



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
(UNAN – Managua)
BLUEFIELDS INDIAN AND CARIBBEAN UNIVERSITY
(BICU - Bluefields)



EVALUACIÓN DEL ESTADO FÍSICO, INSTRUMENTAL Y FUNCIONAL DEL
LABORATORIO DE LA BICU EN EL MARCO DEL PROCESO DE
ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA
MARINA, REALIZADO EN EL PRIMER SEMESTRES DEL AÑO 2007.

TESIS DE MAESTRÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE MASTER EN
PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA.

AUTOR

LIC. BILLY F. EBANKS M.

TUTOR: MSC. RENE CASSELLS

BLUEFIELDS, RAAS JULIO 2008

35692
BC-INV-2014



MSC
DOWNI
378.242
Eba
2008

Don X Dpto. de pedagogía - 27/10/08

INDICE

RESUMEN	
I- INTRODUCCIÓN.	1
II- ANTECEDENTES.	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
III- JUSTIFICACIÓN.	4
IV.- PREGUNTAS DIRECTRICES.	5
V-OBJETIVOS.	6
2.1- Objetivo general.	6
2.2- Objetivos específicos.	6
VI - MARCO TEÒRICO.	7
6.1 Concepto de laboratorio.	7
6.2 -Concepción del laboratorio.	8
6.3-Definición de prácticas de laboratorio.	8
6.4- Requerimiento pedagógico dentro del laboratorio.	9
6.5 Equipos de laboratorios básicos para las prácticas de biología química.	14
6.6. Normas de estandarización de calidad para laboratorios.	15
6.7 Acondicionamiento ambiental del laboratorio.	16
6.8 Condiciones físicas básicas de los laboratorios de biología y química	16
6.9 Normas de los laboratorios en general.	24
6.10 Situaciones de riesgo dentro del laboratorio.	30
VII.- VARIABLES.	33
VIII DISEÑO METODOLÒGICO	34
8.1 Tipo de la investigación.	34
8.2.- Población y muestra de estudio	34
8.3 Técnicas utilizadas para la recolección de información	34
IX DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
9.1 Estado físico y funcionalidad de la infraestructura del laboratorio de biología - química.	38
9.1.1. Ventilación.	39
9.1.2 Iluminación	39
9.1.3 Desagües:	40

9.1.4 Recolección de desechos, producidos dentro de los laboratorios (líquidos y sólidos).	41
9.1.5 Conductos generales.	42
9.1.6 Sistema eléctrico.	43
9.1.7 Piso.	44
9.1.8 Paredes.	45
9.1.8 Mesas de trabajo.	46
9.1.9 Superficie de trabajo.	47
X- CONCLUSIONES	73
XI-RECOMENDACIONES	74
XII-BIBLIOGRAFÍA	76
XIII- ANEXOS.	78

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Estado de la ventilación general del laboratorio.	38
Cuadro N° 2. Estado de la iluminación del Laboratorio.	40
Cuadro N° 3. Estado del sistema de desagüe del laboratorio.	41
Cuadro N° 4. Recolección de desechos en el laboratorio.	42
Cuadro N° 5. Estado de los conductos generales en el laboratorio.	43
Cuadro N° 6. Evaluación del sistema eléctrico.	44
Cuadro N° 7. Evaluación del piso del laboratorio.	41
Cuadro N° 8. Evaluación del las paredes del laboratorio.	45
Cuadro n° 9. evaluación de las mesas de trabajo	46
Cuadro N° 10. Microscopios mono oculares existentes en el laboratorio de biología y química.	63
Cuadro N° 11. Microscopios binoculares existentes en laboratorio de biología y química.	64
Cuadro N° 12 Estereoscopios existentes en el laboratorio de biología y química.	65
Cuadro N° 13. Equipos Varios Del Laboratorio De Biología Y Química.	66
Cuadro N° 14. Equipos térmicos del CIAB	69



INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Relación temática de las prácticas de laboratorio y las clases teóricas durante el segundo semestre del 2007	48
Gráfico N° 2. Condiciones de los mobiliarios según los estudiantes de Biología Marina.	50
Gráfico N° 3. Presencia de señales de salidas de emergencia en el laboratorio según los estudiantes de biología marina.	52
Gráfico N° 4. Conocimientos de los equipos existentes en el laboratorio por parte de los estudiantes de biología marina.	53
Gráfico N° 5. Manejo de equipo de laboratorio por parte de los estudiantes de biología marina.	55
Gráfico N° 6. Numero de las horas asignadas a laboratorio y las necesidades de estas a los estudiantes.	57
Gráfico N° 7 Elaboración de guías de laboratorios	58
Gráfico N° 8. Planificación de las clases de laboratorios por los docentes según los estudiantes de biología marina.	60
Gráfico N° 9. Condiciones del laboratorio de biología marina según los estudiante de biología marina.	62



INDICE DE ANEXOS

Cuestionario estudiantes sobre el centro de investigaciones acuáticas de la bicu (CIAB)	78
Ejemplos seleccionados de accidentes en laboratorios biológicos y químicos	80
Operacionalización de las variables	81
Guía de observación del estado físico de la infraestructura del laboratorio	83
Guía de observación de los equipos de laboratorios	83

RESUMEN

El estudio, acerca de la evaluación del estado físico, instrumental y funcional del laboratorio de la BICU, en el marco del proceso de Enseñanza Aprendizaje de los estudiantes de Biología Marina, es de carácter descriptivo, no probabilística cuantitativo y cualitativo, se realizó durante el segundo semestre de año 2007. Pretende contribuir al fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de las clases prácticas en el laboratorio. La población la constituyeron 35 estudiantes de segundo a quinto año de la carrera de Biología Marina, durante el segundo semestre del 2007, el tamaño de la muestra la constituyeron 32 estudiantes.

En este estudio se determino el estado físico de la infraestructura del laboratorio de Biología - Química y el grado de funcionalidad de estos. Se conoció la percepción de los estudiantes acerca de los métodos pedagógicos utilizados por los docentes en el marco del proceso de enseñanza aprendizajes en las clases prácticas de laboratorio; por otro lado se avaluó el estado de funcionalidad y disponibilidad de los equipos e instrumentales del laboratorio, de igual manera se evaluaron los niveles de aplicación de medidas de bioseguridad y potenciales riesgos de accidentes en el laboratorio. Las herramientas utilizadas fueron: encuestas en cual los resultados se midieron con variables ordinales tales como, bueno, malo, regular y observaciones directas (in situ).

Los resultados muestran que las condiciones del laboratorio de Biología y Química para el proceso de enseñanza aprendizaje no son las más adecuadas adecuadas. Las clases prácticas de laboratorios constituyen una parte esencial en la formación profesional de un Biólogo Marino Es necesario que se implementen mejoras en las instalaciones, a fin garantizar las condiciones mínimas para el proceso enseñanza – aprendizaje y la posible venta de servicio.

I- INTRODUCCIÓN.

Una parte esencial en la formación profesional de un biólogo marino son las prácticas de laboratorios, ya que estas representan un alto porcentaje en su formación académica integral y profesional. Por lo tanto las clases de laboratorio representan una herramienta eficaz, que los alumnos la puedan utilizar para enfrentar el mercado laboral.

A la par de las clases teóricas, las clases prácticas de laboratorio son esenciales en la formación profesional de los estudiantes, ya que representa un complemento en su formación académica y profesional. En estas clases los alumnos ponen en prácticas las destrezas y habilidades adquiridas durante las clases teóricas, de esta manera demuestran el nivel de captación de estas, obteniendo confianza y experiencias en las materias que requieran laboratorios.

Por tal razón, la Bluefields Indian & Caribbean University (BICU) creó el Centro de Investigaciones Acuáticas de la BICU (CIAB), para apoyar los trabajos de investigación de los estudiante y docentes e impulsar programas de investigación al servicio de la comunidad Nicaragüense, garantizándose, la base científica en los análisis realizados, dentro de la región.

El presente trabajo tiene como base fundamental, dar a conocer las condiciones de la infraestructura interna que presenta el laboratorio ubicado en las instalaciones del CIAB, en el marco del proceso de enseñanza aprendizaje y el potencial de este para la venta de servicio para su auto sostenibilidad económica. Se investigaron las aplicaciones pedagógicas con que los docentes imparten las clases prácticas de laboratorios, al igual que se indagó el estado en que se encuentran los equipos de laboratorios, instrumentales y utensilios en general, utilizados para el proceso enseñanza aprendizaje, al igual que las condiciones mínimas de bioseguridad.

Dentro de las principales condiciones físicas de las instalaciones del laboratorio evaluadas, se consideraron las siguientes: 1) el tipo de ventilación, sus características, y su estado actual, 2) la concordancia de la iluminación con las prácticas de laboratorio que realizan docentes y estudiantes, 3) los desagües y sus características, 4) conductos en generales, si estos están bien ubicados, para no provocar accidentes, 5) Tipo de material con que esta construido el laboratorio, 6), la uniformidad del piso y su coloración, 7) Las paredes, 8) el tipo de mobiliario con que cuenta el centro, y 9) la superficie de trabajo de los inmobiliarios.

En el estudio se encontró que el laboratorio dentro de las instalaciones del CIAB cuenta con un sistema de aire acondicionado obsoleto, provocando ruido e interrumpe la a los estudiante al momento que el docente brinda alguna explicación sobre los laboratorios, por otro lado el laboratorio no posee inmuebles adecuado para que se desarrolle la transmisión de conocimiento, de igual manera el piso las paredes y la pintura no son las mas adecuadas para un laboratorio de enseñanza, por otro lado las luminarias el sistema de desagüe son los adecuado siempre y cuando se les de un buen mantenimiento.

Los equipos e instrumento no poseen lugar adecuado para que se protejan contra la humedad producida por el aire acondicionado, del polvo, no poseen estabilizador de energía, de igual manera los reactivos y medios de cultivos no poseen un lugar donde guardarlos. Por toda esta razón es necesario que se de una remodelación completa del laboratorio y la adquisición de nuevos equipos de trabajos e inmuebles donde se desarrollen los laboratorios prácticos de los estudiantes, así como obtención de reactivos para dichas practicas.

Es necesario que los estudiantes que visitan las instalaciones conozcan, las normas del laboratorio como, medida de bioseguridad y que el docente en las clases prácticas distribuya las guías a utilizar con al menos tres días de anticipación para que los estudiantes, conozcan que es lo que van a hacer dentro del laboratorio, por igual es necesario que los docentes sepan utilizar los equipos, que requieren para su laboratorio o de lo contrario solicitar al encargado su presencia para evitar accidentes.



II ANTECEDENTES

En la BICU nunca se han realizado estudios sobre las condiciones del funcionamiento del laboratorio de biología y química, que determinen si es apto para la enseñanza. Aun así desde el año 1996 funciona un laboratorio que procura atender la demanda los estudiantes de la carrera de Biología Marina y en menor medida brindar algunos servicios a la población acerca de control de calidad de agua y análisis microbiológico de productos pesqueros de exportación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El sitio donde realizan las prácticas de laboratorio, los estudiantes de Biología Marina, presenta ciertas limitaciones de espacio, luz, falta de equipos, malas señalización de emergencias, así como una mala organización del laboratorio. Por tal razón, el presente estudio pretende obtener información necesaria para determinar el estado físico, instrumental y funcional del laboratorio de biología en la universidad BICU, en el marco del proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de biología. Es importante señalar que este estudio servirá, para mejorar la enseñanza en los laboratorios que en un futuro realicen los estudiantes.



III- JUSTIFICACIÓN

Se ha detectado poca motivación por parte de los estudiantes en cuanto a las clases prácticas de laboratorio y se desconocen las causas, de tal forma que el presente estudio intenta detectar estas causas y darlas a conocer a las autoridades correspondientes. De tal forma que por medio de este estudio, se dará a conocer el estado físico de la infraestructura interna del laboratorio de Biología – Química y el estado actual de los equipos en relación al proceso de enseñanza aprendizaje, por otro lado se dará a conocer si los docentes aplican o no guías prácticas de laboratorio.

De no hacerse este estudio, no conoceremos las condiciones en que los estudiantes de Biología Marina, reciben las clases prácticas de laboratorio, así como las necesidades principales del laboratorio, para que la transmisión de conocimiento por parte del docente a los alumnos, se realice de una forma fluida sin ningún obstáculo, de igual manera no conoceremos las condiciones en que se encuentran los equipos que son utilizado por los alumnos y docentes.

La realización de este estudio beneficiarían directamente los estudiantes y docentes de la Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente e indirectamente el resto de usuarios del laboratorio, por otra parte el estudio aportará recomendaciones para que las prácticas de laboratorio se desarrollen sin ningún riesgo. Este estudio es muy económico y fácil de realizarse en las instalaciones del Centro de investigaciones Acuático de la BICU.

IV.- PREGUNTA DIRECTRIS

¿Las condiciones físicas instrumentales y funcionales del Centro de Investigaciones acuáticas de la BICU (CIAB), se encuentran acorde al proceso de enseñanza aprendizaje?

V – OBJETIVOS

5.1-OBJETIVO GENERAL:

Contribuir al fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de Biología Marina de la facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Bluefields Indian & Caribbean University con relación a las clases prácticas, a través de la evaluación del estado físico, instrumental y funcional del laboratorio.

5.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir el estado físico de la infraestructura del laboratorio de Biología - Química y el grado de funcionalidad de estos, para la realización de las clases prácticas de los estudiantes.
- Conocer mediante una encuesta de opinión a los estudiantes de Biología Marina, su percepción acerca de los métodos pedagógicos utilizados por los docentes en el marco del proceso de enseñanza aprendizajes en las clases prácticas de laboratorio.
- Evaluar el estado de funcionalidad y disponibilidad de los equipos e instrumentales del laboratorio, con relación a la demanda de las clases prácticas de Química y Biología.
- Evaluar los niveles de aplicación de medidas de bioseguridad y potenciales riesgos de accidentes en el laboratorio.

VI- MARCO TEÓRICO.

6.1 CONCEPTO DE LABORATORIO.

* Un **laboratorio** es un lugar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la Ciencia a la que se dedique. Según Schwa, (1962), citado por, Castro. Y Gonzáles, (2006), para los años 1950- 1960, el laboratorio era el lugar donde se indagaba la veracidad de los enunciados en la Ciencia.

Su importancia, sea en investigaciones o a escala industrial y en cualquiera de sus especialidades (Química, dimensional, electricidad, Biología, etc.) radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalizadas, (es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio 2007) de modo que:

1. Se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las conocidas o previstas) que alteren el resultado del experimento o medición: *Control*.
2. Se garantiza que el experimento o medición es repetible, es decir, cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado:

El laboratorio es la forma organizativa de la enseñanza a través de la cual se fijan y profundizan mediante experimentos los fundamentos teóricos y científicos, de la asignatura, se aprenden los métodos más adecuado, equipos y aparatos, especiales en la cual el estudiante realiza la actividad con un alto grado de independencia (Zambrana y Bubón . 2005). Dentro de los objetivos más importante de las prácticas de laboratorio, tenemos:

- Profundizar en los conocimientos científicos, técnico de una asignatura por medio de la experimentación.
- Cubrir el dominio de los métodos y hábitos de la experimentación, empleando los medios necesarios.

6.2 -CONCEPCIÓN DEL LABORATORIO.

La didáctica esta representada por el conjunto de técnicas y estrategias metodológicas, que le explica al docente como realizar la acción de enseñar, por la cual se nutre con sentido práctico de las demás ciencias de la educación, a fin de que dicha enseñanza sea más eficaz.

El laboratorio se concibe como una actividad práctica que se efectúa con el propósito de que los alumnos profundicen los conocimientos, desarrollen o fortalezcan destrezas, capacidades y/o competencias profesionales, que estimulen la investigación y la acción creadora, relacionada con contenidos procedimiento o experimentales de la asignatura objeto de estudio. Los laboratorios pueden clasificarse en dos tipos según (op cit....pág 176).

- 1- Laboratorio productivo: Conlleva al desarrollo y profundización de destrezas manuales o sicomotoras y de habilidades en el manejo de los recursos.
- 2- Laboratorios experimentales: En estos se determina el método mas adecuado para efectuar una tarea, se examinan y comparten distintas clases de productos a fin de desarrollar la habilidad y para conocer las características y llegar a conclusiones respecto a su utilidad y otros factores.

6.3-DEFINICIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La práctica de laboratorio es el tipo de clase que tiene como objetivos instructivos fundamentales que los alumnos adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, generalicen y comprueben los fundamentos teóricos de la disciplina mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios.

www.monografias.com/trabajos29/practicas-laboratorio/practicas-laboratorio.shtml

Las prácticas de laboratorio son sistemas didácticos de enseñanza- aprendizaje, que tiene como propósito aplicar y mejorar los conocimientos teórico-

metodológicos fuera de la dependencia para el desarrollo de investigaciones de manera que son continuidad de trabajo del aula y se busca la profundización y/o complementarios de los contenidos con la finalidad de que el alumno mediante la vivencia practica estructure su aprendizaje de manera significativa y experimentada.

6.4- REQUERIMIENTO PEDAGÓGICO DENTRO DEL LABORATORIO.

Para que exista buena relación entre la enseñanza y el aprendizaje el estudiante requiere de orientaciones básicas, de los docentes por lo cual es necesaria la elaboración de guías de laboratorio, las cuales pueden estar constituidas de la siguiente manera:

Introducción, objetivo, procedimiento o pasos a seguir para la realización de las clases de laboratorios, actividades de aprendizaje a desarrollar, bibliografía y la estructura del informe a ser presentados por los estudiante, con los resultados obtenidos, el cual será evaluado por el profesor. El manual de experimentación científica para el docente de secundaria (MECD) 2004, de esta forma los estudiantes llegan con un conocimiento previo, según lo que se pretende alcanzar con la práctica de laboratorio a efectuarse.

Los objetivos deben permitir el desenvolvimiento integral de los alumnos, en los aspectos psicomotor, afectivo e intelectual. Como ser integral, el alumno debe ejercitar sus posibilidades motoras, mediante el incremento de sus actitudes, valores, intereses, expectativas, de igual forma debe enriquecerse el aspecto intelectual para desarrollar las posibilidades en cuando a los procesos de aprendizaje, de tal manera, que pueda asumir, reconstruir y construir el conocimiento mediante la observación, el análisis, síntesis, etc. (Moreno M., S. Rodríguez, 2005)

Para Gimeno J. (1988), citado por, castro y Gonzáles (2006) establece que toda práctica docente tiene algo de creador aunque sea solo por el hecho de que en pedagogía tiene que traducirse de acuerdo con la situación concreta en la que opera, pero la práctica será tanto mas eficaz en cuanto que dispongamos de un

acumulación de principios comprobados, engarzados en edificios teóricos, coherentes.

Las prácticas de laboratorios sirven para corroborar la teoría por tal razón, Piaget (1976) citado por Corea N (2005). Plantea que el objetivo de la investigación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente de repetir lo que han hecho otras generaciones. Hombres que sean creativos inventivos y descubridores. Es formar mente que puedan criticar que puedan verificar y no aceptar todo lo que se les ofrezca.

Por otro lado Blosser, (1988) citado por castro y Gonzáles (2006) refleja que la práctica no mejora los conocimientos teóricos de los Alumnos. Si no que su aportación específica se hallan en el campo de los procedimientos (tantos cognitivos como prácticos) (Carretero, 1987) (Lucas y Tobin 1987) y de las actitudes: enteros por la ciencia, autoestima como científico, es importante destacar que el trabajo experimental, es valorado de manera muy diferentes por los alumnos, si bien en algunos casos, resulta apasionante, revelador y motivador en muchos otros les resulta concentrarte, aburrido y no les sirve para aprender.

Gagné (1986) Citado por castro y Gonzáles (2006), manifiesta que los trabajos prácticos además que la destreza práctica, de las técnicas o métodos experimentales concretos, no podemos olvidar la destreza intelectual como emisión de hipótesis, ni la capacidad de comunicar los resultados a los demás.

El laboratorio es área práctica de la enseñanza por la que Hobson (1985) citado por citado por Castro y Gonzáles, (2006), describe las actividades prácticas en tres, 1) Baconianas (Inductivas), Aristotélicas (Demostrativas) Galileanas (Dialécticas) o Katianas (de incrustación de un esquema teórico en una realidad concreta)

Tulio Ramírez (1995) citado por Corea y Villanueva (2005), señala que al abordar una postura investigadora, los profesores se auto liberan del ambiente de control que a menudo se encuentra. Así el profesor no deja de ser un simple consumidor de resultado y conclusiones de las investigaciones por cuanto es quien tiene que comprobar la eficacia de dicha investigación, cuestionar su propia práctica y tomar sus propias decisiones.

Las investigaciones realizadas por los alumnos permite una mejor comprensión de las asignaturas que ameritan de este, ya que les facilita la creación de habilidades y destreza, al igual que aumenta el nivel de comprensión de las teorías a fines, por lo cual para Colina et al (1987), el laboratorio prolonga los sentidos del investigador hace posible que estos al poseer información rápida, amplia y veraz sobre los procesos ambientales y biológicos, se tomen las medidas convenientes, para saber sobre el desarrollo y bienestar de los seres vivos y el hombre.

Es por eso que la meta básica que se plantea en la didáctica de las ciencias, es como funciona la interacción entre los tres elementos Profesor-Alumno-Materia. A enseñar, Dupin y Joshua (1993), citados por Castro y Gonzáles (2006)

Castro y Gonzáles (2006), consideran que el conocimiento conceptual y factual propio de biología, química y la física y los procedimientos de investigación y de razonamiento propio de estas ciencias que incluyen la solución de problemas, teóricos y prácticos; las técnicas de estas ciencias se encuentran, propias en los laboratorios.

Debemos de tomar en cuenta que para realizar una práctica de laboratorio de cualquier materia, el docente debe de realizar pruebas previas, para tener un amplio conocimiento de los resultados posibles de estas y por igual, verificar si la metodología que va a aplicar es la correcta, por tal razón Zambrana y Bubón , (2005), consideran que un educador antes de emplear una técnica, debe hacer un análisis de los principios que le sirven de base, para no caer en contradicciones entre lo que hace y el tipo de educación que desea lograr, de esta forma se evita cuestionamiento de la capacidad que tenga el educador frente a los alumnos.

Sin embargo Zambrana y Dubón (2006) consideran que el docente no debe ser, en ningún caso, una persona que aplique técnicas y recetas, desconociendo muchas veces las concepciones teóricas y los principios epistemológicos que la sustentan, por eso, muchas veces a los educadores se les apellida, de tecnócratas o técnicos de la educación y se les deja de entender como pedagogos.

Un laboratorio no es solo específicamente tiende a ser el edificio construido, para este fin, sino que puede ser creado en cualquier ambiente, donde se puedan intercambiar criterios y compartir conocimientos. La función del maestro según Latorre (1992) citado por Corea y Villanueva (2005), es permitir y orientar el trabajo de los alumnos, plantearles problemas sugerir ideas crearles contradicciones y ayudarlos resolverlas, contribuyendo a que ellos resuelvan sus dificultades, por otro lado, Elliot y Ebbut (1984) consideran que los docentes deben mejorar su capacidad para generar conocimientos profesionales en vez de aplicar conocimiento producido por otro.

La nueva estrategia de enseñanza universitaria conduce a convertir cada aula en un taller o en un laboratorio, donde cada alumno es un proceso de formación integral, al igual que los conocimientos de procedimientos garantizan un aprendizaje significativo, eliminan el cambio único, y establece, mejora la comprensión y reelaboración de los nuevos saberes, contribuye a encontrar caminos adecuados, para la solución de problemas, Zambrana y Bubón ,(2005), considerando lo antes dicho el laboratorio es el lugar donde interactúa la teoría y la practica, para la obtención de un nuevo saber, o verificarlo.

Para que un laboratorio tenga las condiciones, en la que los estudiantes se sientan motivados y con ganas de adquirir nuevos conocimientos y/o afianzar, habilidades y destrezas, este debe construirse, con una visión a la educación y a sus exigencias, protección del medio ambiente y seguridad para los usuarios. López y Tenorio (2006) consideran que dentro de los proyectos educativos es necesario efectuar "gastos defensivos" para evitar, prevenir o reducir los efectos

negativos ambientales al momento de hacer una construcción con fines educativos.

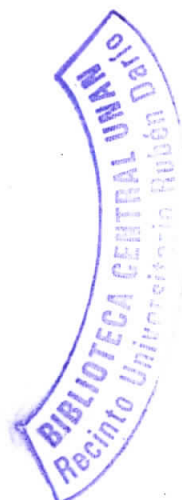
Por otro lado los equipos, mobiliarios e instrumentos, constituyen en muchos casos un componente importante, dentro de los proyectos educativos. También los laboratorios que realizan servicio a la población deben cumplir con mayor rigurosidad estas condiciones.

En un laboratorio es preferiblemente trabajar en grupo, ya que se comparten ideas y se puede dar un ambiente de debate acerca de los posibles resultados y/o los resultados obtenidos, por tal razón Orozco, M, (2005) considera que en el laboratorio debe de practicarse un aprendizaje cooperativista, ya que un grupo de estudiante pasa a ser como una colección de personas que interactúan entre si y que ejercen una influencia reciproca.

Esta influencia recíproca implica una interacción comunicativa, en la que se intercambian mutuamente señales (palabras, gestos, imágenes textos) entre las mismas personas de manera continua en un periodo establecido, donde cada miembro llega a afectar potencialmente a los otros en sus conductas creencias valores conocimientos, opiniones. Si un estudiante dentro del laboratorio irrespeta una señal de alerta o hace algo indebido, puede afectar la seguridad de los demás estudiantes.

Para la educación un laboratorio debe de enfocarse en las ideas fundamentales de los cuatros pilares de la educación según la organización para la educación, la ciencia y la cultura de las naciones unidas (UNESCO) 1999, citado, por Velásquez M. (2002), los cuales se deben analizar profundamente. Estos pilares son:

1. **Aprender a conocer**, que significa aprender a aprender, ejercitando la atención, la memoria y el pensamiento.
2. **Aprender a hacer**, ¿Cómo enseñar al alumno a poner en practica sus conocimientos y, al mismo tiempo, como adaptar la enseñanza al futuro mercado, cuya evolución es totalmente previsible.



Aprender a vivir junto con los demás. Significa que la educación tiene una doble misión: enseñar la diversidad de la especie humana y contribuir a una toma de conciencia de la semejanza y la interdependencia entre todos los seres humanos. El descubrimiento del otro, pasa por el descubrimiento de si mismo.

Aprender ser. Se trata de dotar a cada cual de fuerzas y puntos de referencias intelectuales permanente, que le permite comprender el mundo que lo rodea y comportarse como un elemento reposadle y justo. Se trata de conferir a los seres humanos, libertad de pensamiento, de juicio, de sentimiento y de imaginación

6.5 EQUIPOS DE LABORATORIOS BÁSICOS PARA LAS PRÁCTICAS DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA.

Dentro de los principales instrumentos básicos de laboratorio, Maurice (1976) et tal, menciona los siguientes, los cuales se muestran en la Tabla 1,.

Tabla No. 1 Principales equipos utilizados en laboratorio utilizados en Química y Biología

Nº	Equipos de laboratorio.
1	Balanza Ohaus
2	Pipetas y probetas graduadas
3	Erlenmeyer y Beaker
4	Embudos:
5	El estereoscopio
6	Microscopio
7	El autoclave
8	Centrifuga
9	Equipo de disección

Maurice (1976) et tal

6.6. NORMAS DE ESTANDARIZACIÓN DE CALIDAD PARA LABORATORIOS.

Para garantizar la calidad dentro de los laboratorio se formó una organización, con el nombre, International Standards Organization (ISO), es una organización internacional no gubernamental, compuesta por representantes de los organismos de normalización (ON's) nacionales, que produce normas internacionales industriales y comerciales. La finalidad de esta normas es de coordinación de las normas nacionales, en consonancia con el Acta Final de la Organización Mundial del Comercio, con el propósito de facilitar el comercio, facilitar el intercambio de información y contribuir con unos estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnología. (wikipedia.org/wiki/Carácter%C3%ADsticas_de_la_serie_normas_ISO_900)

En cuanto al control de las condiciones del laboratorio Guevara O., en comunicación personal (2007), señala: "La Universidad Autónoma de Nicaragua utiliza el sistema ISO 17025, (International Standards Organization), conocida como la Organización Internacional para la Estandarización esta organización desarrolla normas y recomendaciones para fábricas y laboratorios.

A demás las ISO/IEC 17025 requiere de estándares que establece los requerimientos para la competencia de laboratorios de ensayo y/o calibración. Estos requerimientos cubren tanto requisitos de gestión como requisitos técnicos, siendo su objetivo principal asegurar la calidad de los resultados emitidos. (www.pucp.edu.pe/calidad/iso17025/iso17025_dec.html)

Por otro lado, la Unión Europea (UE) para promover el aseguramiento de la calidad de los laboratorios llegó al establecimiento de las normas EN 4500, referentes a los criterios técnico generales para el funcionamiento de los laboratorios de ensayo. Estos laboratorios de ensayos son pruebas realizadas para la determinación de las características geotécnicas de un terreno, como parte de las técnicas de reconocimiento de un reconocimiento geotécnico. Estos ensayos se ejecutan sobre las muestras previamente obtenidas en el terreno y, dependiendo del tipo de ensayo, se exigen distintas calidades de muestra. (www.metalunivers.com/arees/metrologiadimensional/tutorial/calidadycalibracion.htm)

6.7 ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL DEL LABORATORIO.

El ambiente general del laboratorio puede ser acondicionado, actuando sobre la temperatura, la humedad relativa, el índice de ventilación y la humedad del aire, teniendo en cuenta los condicionantes propios del laboratorio. Para Gonzalo Gabiño, et al (1987) el laboratorio constituye el lugar de trabajo, en la enseñanza y la investigación es preciso conocer las características que debe reunir. La ubicación del laboratorio depende del trabajo que en el se realice, las instalaciones principales son: la calefacción, la ventilación, el desagüe y provisión de agua, gas y electricidad.

6.8 CONDICIONES FÍSICAS BÁSICAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS LABORATORIOS DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA.

Un factor determinante en la educación y los servicios que este brindan son las condiciones físicas básicas de un laboratorio, ya que si no son adecuadas, los resultados de los análisis que demanda la población no serán confiables, por otro lado las condiciones inadecuadas, ponen en riesgo la seguridad de los usuarios y la vida útil de los equipos del laboratorio. Las condiciones físicas básicas que deben tenerse en cuenta se presentan a continuación.

6.8.1 Ventilación:

Para Gonzalo Gabiño, et al (1987) las funciones básicas del acondicionamiento del aire en un laboratorio son tres: el control y ajuste de las condiciones termohigrométricas, la renovación del aire existente, con la correspondiente dilución y evacuación (únicamente hasta un cierto grado) de los contaminantes presentes en el mismo y, finalmente, el mantenimiento de una situación adecuada de corrientes de aire en el sentido de que éste circule siempre desde el lugar menos contaminado hacia el más contaminado, manteniendo en depresión las zonas más contaminadas.

La función del sistema acondicionador es crear un clima interior artificial, modificando los parámetros que, a consecuencia de las condiciones externas y

las energéticas del interior, acabarían imponiéndose en el laboratorio. El sistema de aire acondicionado debe ser capaz de disipar la energía desprendida en las distintas áreas del laboratorio, de generar y mantener un clima adecuado en cada una de ellas, y, finalmente, de compensar con aire limpio y tratado, todo el volumen de aire retirado por los sistemas extractores. (Heras y Guardino. www.mtas.es/insht/ntp/ntp_433.htm 2007).

El control ambiental del laboratorio exige dos actuaciones bien diferenciadas: la retirada de los contaminante y la renovación del aire, aunque la simple renovación de aire permite asta cierto punto controlar los contaminantes ambientales, (disminución de olores y dilución de la concentración de contaminantes. (M.G. Rosell Farrás. Et al (2008)

Rodríguez R. com..per (2008) considera que la ventilación natural es la mejor porque hay entrada y salida de aire, mientras que el aire acondicionado no hay salida. Si hay una fuga de gas, este no sale del medio, sino que queda dentro del laboratorio. La temperatura mas adecuada que debe existir dentro de un laboratorio es a una temperatura que oscile entre, 15 a 25° C mas de 25° C no es adecuado ya que se deterioran los equipos”

Lacayo F., com..per 2008, manifiesta que es mejor la Ventilación artificial, ya que podemos controlar la temperatura de acuerdo al trabajo que estemos realizando, es necesario aclimatar el laboratorio y mantener una temperatura entre 15 a 25 °C, para proteger los equipos. La temperatura artificial se puede utilizar ocasional mente cuando no se amerite una climatización del laboratorio

6.8.2 La iluminación.

El laboratorio debe estar iluminado completamente, esta debe de ser agradable. Una iluminación agradable la pueden brindar las candelas fluorescentes el cual no estorba la visión y no crean sombra. Con respecto a la iluminación Gabiño et al (1987) sugiere una iluminación adecuada debe estar dispuesta convenientemente en relación a las mesas de trabajos.

La iluminación puede ser natural y artificial, la mas conveniente por la intensidad es la luz natural pero debe evitarse los rayos solares directos que formen reflejos molestos a la observación o altere la temperatura del laboratorio. En el caso de la luz artificial, debe evitarse también la luz directa de las bombillas, las cuales deben ser accesibles para su limpieza y reposición, sin peligro alguno. Los laboratorios de alta actividad tienen por lo general tubos de luz fluorescentes colgados en un empotrado del techo.

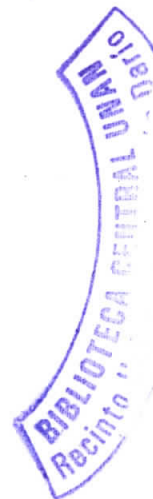
La iluminación del laboratorio debe ser acorde con la exigencia visual de los trabajos que se realicen en él, que puede llegar a ser muy alta, lo que implica un nivel de iluminación mínimo de 1000 lux (RD 486/97 sobre puestos de trabajo), aunque se considera que un nivel de 500 lux basado en luminarias generales con iluminación de apoyo, es suficiente para una gran parte de las actividades(www.monografias.com/trabajos52/manejo-laboratorio/manejo-laboratorio3.shtml).

En el caso del laboratorio no es necesario una iluminación tan intensa ya que los análisis y los laboratorio que realizan los estudiante no amerita este tipo de iluminación, pero si como se menciona anteriormente debe ser agradable y cubrir cada rincón del laboratorio.

"La mejor iluminación es con candelas fluorescentes, (Rodríguez R. com..per 2008). Se debe utilizar bombillos que emanen luz bien clara para la sala de trabajo del laboratorio esta se puede lograr con candelas fluorescente. (Lacayo F., com..per 2008).

6.8.3 Desagüe:

Para evitar la contaminación dentro de los laboratorio estos deben tener un buen sistema de desagüe, en la que los desechos líquidos, como los vertido en el lavado de los utensilios, desechos de algunos químicos, utilizados en los laboratorios de esta asignatura, y/o los desechos orgánicos, producidos en la asignatura de biología al igual que los desechos producidos en todos los análisis que se realiza un laboratorio en general. Todos estos desechos deben de ser tratados previamente antes de ser vertidos al medio ambiente y evitar la



contaminación del mismo, los desagües en todo laboratorio deben de ser seguro para evitar fugas de sustancias ya sean tóxicas o biológicas, estas deben de ser de un material resistente y debe estar acorde a las actividades del laboratorio.

Gabiño et al (1987) indica que se debe evitar cualquier sistema de desagüe abierto, o de cámaras alimentadas para varios sumideros, se recomienda cualquier sistema simple con el mínimo de codo, y otros lugares donde puedan almacenarse materiales de desechos.

Los materiales de construcción deben ser capaces de soportar todas las condiciones impuestas para la cual recomienda usar caños y juntas de polietileno rígido o cualquier otro material semejante. Debe sujetarse en toda su longitud y se recomienda el uso de una cámara recolectora exterior de cerámica, el acceso a todas las cámaras, sifones y partes que requieran limpieza, debe ser adecuado.

En todo caso debe considerar que todo laboratorio "Debe de tener una caja de registro individual y una pila séptica individual para que esta sea tratada individualmente" Rodríguez R. com. per (2008) . El desagüe del laboratorio debe de poseer caja de registro individual no debe este ser compartido por otro tipo de desagüe, al igual que las pilas sépticas, ya que si se da algún problema dentro de estos sistema sabremos de donde es el problema para así tratarlo de inmediato, por el contrario si las cajas registradoras y las pilas sépticas están siendo compartidas y se da algún problema nos sabremos, que área lo esta provocando.

6.8.4 Conductos en general:

Es muy importante que los conductos generales estén en lugares no visibles ya que pueden provocar accidentes, estos deben de ser de un material parecidos a los que se utilizan en los desagües, deben de estar colocado en lugares donde no incomode a los estudiantes, personal del laboratorio al momento de realizar las practicas o en el análisis de los resultados de cualquier servicio; para una mayor seguridad dentro del laboratorio Gabiño, et al (1987), sugiere que es necesario

que los conductos para cables eléctricos, gas, agua, etcétera sean accesibles y estén fuera de los lugares de pasos, y además que leguen por instalaciones ocultas para que obstruya las superficies de las mesas.

Es esencial disponer de tomacorrientes en puntos estratégicos del laboratorio además de un sistema que contenga un mismo tablero las llaves y fusibles (o interruptores) En cuanto a las instalaciones de gas es mas seguro por lo general tener, los picos de salidas en la parte de la mesa de trabajos mas alejado del operador y la llave de controlen la parte delantera del pico de salida, aunque siempre no es posible.

En el laboratorio el problema de gas no es un problema, propiamente dicho ya que en las mesas de trabajo no existen mecheros a base de gas, es mas utilizado los mecheros de alcohol para mas seguridad, el problema son los conductos de gas que tienen ciertos aparatos que deberían estar en un área restringida. Por otro lado los conductores deben estar protegidos a lo largo de su recorrido y su sección debe ser suficiente para evitar caídas de tensión y calentamientos. Las tomas de corriente para usos generales deben estar en número suficiente y convenientemente distribuidas con el fin de evitar instalaciones provisionales. (www.monografias.com/trabajos52/manejo-laboratorio/manejo-laboratorio3.shtml)

"Todos conductos en general deben de estar escondido para evitar los accidentes, los conductos tanto eléctrico, de agua o tubos de desagüe, es recomendable que sean de PVC", Rodríguez R. com...per. (2008).

Lacayo F.; en comunicación personal (2008) señala: "*Los conductos generales deben de ser de tubos PVC, deben de colocarse por debajo de la tierra, para evitar tropiezo y accidentes, los conductos de aire den de estar afuera del laboratorio para evitar el exceso de humedad*"

6.8.5 Materiales para la construcción,

Los materiales de contracción de los laboratorios deben de seleccionarse cuidadosamente, evitar materiales que en un futuro cause problemas de contaminación, o no brinde las condiciones para la cual se crea el laboratorio.

Según Gabiño, et al (1987), para la contracción de un laboratorio es importante escoger bien los materiales a utilizar, teniendo en cuenta que este será un edificio en la que se toma en cuenta la bioseguridad de los estudiantes y de los trabajadores, por tal razón sugiere una serie de requisitos, referentes a los materiales de construcción y en especial a los de revestimiento. Entre los principales se mencionan:

1. Superficie lisa, no porosa.
2. Resistencia a la corrosión.
3. No iónicas.
4. Resistente al calor.
5. Impermeable.

Las superficies con estas propiedades reducirán, al mínimo, los problemas inherentes a asepsia del laboratorio.

6.8.6- Piso:

Para mantener la seguridad dentro del laboratorio este debe tener características específicas, en la que se eviten los accidentes, tales como tropiezo; estos deben de ser fáciles para su limpieza y desinfección, por tanto el piso de los laboratorios debe estar hecho de un material no absorbente, de lo contrario todo los derrames de sustancias provocadas en el laboratorio, serán absorbidas por este y pasaran a ser una fuente de contaminante dentro del local por lo que, la madera en tabla o en bloque o el hormigón, no son satisfactorio por si solos y deben evitarse.

No obstante pueden cubrirse con linóleo bien enserado y colocado en forma bien apropiada para lograr un tipo de piso sumamente satisfactorio (*op cit...* pág 12). Si algún líquido salpica sobre este piso resulta fácil limpiarlos, quitando la cera o, si la situación es mas serias, puede cortarse la parte del linóleo afectada que siempre se reemplaza de alguna manera mientras resulta sencillo y económico, En consecuencia es un tipo de piso muy recomendable para todo trabajo.

Por otro lado, los laboratorista locales, con su experiencia en el trabajo dentro del laboratorio consideran que el piso exigidamente debe ser liso, la cerámica, es un

buen material para estos pisos, la madera no es bueno, para este tipo de piso ya que es muy absorbente, un piso solo embaldosado, no es adecuado ya que si hay derrame difícilmente se podrá desinfectar totalmente, la coloración siempre debe ser claro. El ladrillo al igual que la cerámica son buenos materiales, ya que son muy fácil de limpiarlos, su coloración debe se ser clara" (Lacayo F., com..per 2008)

6.8.7-Paredes:

Se recomienda de preferencia de tipo hospital que se logra por lo general aplicando a superficie recabadas lisas. Cuando hay poca actividad o el riesgo de contaminación es pequeño las paredes de ladrillos pintadas son adecuadas. Para la asepsia se recomienda, emplear un tipo de pintura a base de caucho clorado

Para la mayoría de los trabajos comunes, es suficiente una pintura que deje una superficie pulida y lisa. Para trabajos especiales puede ser necesario emplear pinturas arrancadles a base de de resina vinílicas, aunque son relativamente caras, y se deteriora con facilidad. No obstante tiene la ventaja de poder aplicarse sobre un área muy contaminada y de arrastrar consigo la contaminación al quitar la capa de pintura. (Gonzalo Gabiño, et al 1987).

El color de las paredes al igual que los techos debe ser siempre de tonos claros no brillantes para que permita la dilución adecuada de la luz y evite los reflejos. Es frecuente que por muchas limpiezas que se haga en el laboratorio siempre quedan pequeños cúmulos de polvos en las uniones entre las paredes y los pisos. Para evitar esto se recomienda que tales uniones sean curvas, por lo menos en los rincones. (op cit....pág 13).

"Las paredes deben de ser claro tipo hospital, revestidas con pintura de aceite, para su fácil limpieza, preferiblemente con anti-hongo, la pintura de agua no es adecuada por que hace que las paredes se vuelvan absorbente" (Rodríguez R. com. per 2008).

6.8.8 Mesas de trabajos y otros muebles:

Las mesas de trabajo para un laboratorio destinado para la enseñanza deben ser cómodas para los usuarios, deben estar equipadas con las necesidades de las prácticas que en él se realizan, además deben facilitar la explicación de los docentes, Gonzalo Gabiño, et al (1987), sugiere que estos objetos deben ser de materiales resistentes (mármol, formite, etcétera) y si son de alguna madera pulida, debe tratarse con pinturas especiales. Se han empleado con éxito materiales como el acero inoxidable, plásticos laminados, y madera pintada, pero, suponiendo que la superficie sobre la que se trabaja está suficientemente protegida, la madera es un material base completamente satisfactorio.

Las mesas de trabajo deben ser de acero inoxidable, si son de maderas revestirlas con un material liso e impermeable, estas mesas deben ser fijas, y cada mesa de trabajo debe tener sus conectores eléctricos". (Rodríguez R. com., per 2008)."

6.8.9- Superficie de trabajo

Para que los estudiantes tengan un mejor aprendizaje, deben trabajar en un área amplia, donde no existan obstáculos que interfieran en el momento que se este practicado un laboratorio, además esta área de trabajo debe ser lisa, si esta forrada de forro, procurar que esta no tenga áreas fragmentadas ya que pueden provocar raspones y heridas, por tales motivos, Gabiño, et al (1987) considera que el mejor material para la superficie de trabajo es, sin duda, el polietileno, aunque el común no es termo resistente. Puede soldarse y por su blandura y facilidad de prensarse pueden construirse bandejas o cubrirse los tableros de escurrido y secado. La eficiencia del cloruro de polivinilo (CPV), depende, en gran medida, del relleno y de los plastificados; aunque el uso de su variedad rígida es aceptable.

El laboratorio requiere de la observación de normas de seguridad para evitar accidentes debido a desconocimiento de que se esta haciendo o negligencia de los alumnos y alumnas (MECD, 2004).

6.9 NORMAS GENERALES DE LOS LABORATORIOS.

La autoridad directiva y coordinadora de la de las acciones sanitarias, OMS (2005) brindan ciertas normas para asegurar el bienestar de los usuarios del los laboratorios, estas normas se deben cumplir con rigurosidad al momento de hacer uso o de ingresar a un laboratorio. Estas normas garantizan la seguridad dentro y cerca del perímetro del laboratorio, a los estudiantes, personal y todos los usuarios en general. Normas elementales de bioseguridad recomendada por la Organización Mundial de Salud (OMS). Entre estas normas tenemos:

1. Antes de realizar una práctica, debe leerse detenidamente para adquirir una idea clara de su objetivo, fundamento y técnica. Los resultados deben ser siempre anotados cuidadosamente apenas se conozcan.
2. El orden y la limpieza deben presidir todas las experiencias de laboratorio.
3. En consecuencia, al terminar cada práctica se procederá a limpiar cuidadosamente el material que se ha utilizado.
4. Cada grupo de prácticas se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
5. Antes de utilizar un compuesto hay que fijarse en la etiqueta para asegurarse de que es el que se necesita y de los posibles riesgos de su manipulación.
6. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el profesor.
7. No tocar con las manos y menos con la boca los productos químicos.
8. Todo el material, especialmente los aparatos delicados, como lupas y microscopios, deben manejarse con cuidado evitando los golpes o el forzar sus mecanismos.
9. Los productos inflamables (gases, alcohol, éter, etc.) deben mantenerse alejados de las llamas de los mecheros. Si hay que calentar tubos de ensayo con estos productos, se hará al baño María, nunca directamente a la llama. Si se manejan mecheros de gas se debe tener mucho cuidado de cerrar las llaves de paso al apagar la llama.
10. Cuando se manejan productos corrosivos (ácidos, álcalis, etc.) deberá hacerse con cuidado para evitar que salpiquen el cuerpo o los vestidos.

Nunca se verterán bruscamente en los tubos de ensayo, sino que se dejarán resbalar suavemente por su pared.

11. Cuando se quiera diluir un ácido, nunca se debe echar agua sobre ellos; siempre al contrario: ácido sobre agua.
12. Cuando se vierta un producto líquido, el frasco que lo contiene se inclinará de forma que la etiqueta quede en la parte superior para evitar que si escurre líquido se deteriore dicha etiqueta y no se pueda identificar el contenido del frasco.
13. No pipetear nunca con la boca. Se debe utilizar la bomba manual, una jeringuilla o artilugio que se disponga en el Centro.
14. Las pipetas se cogerán de forma que sea el dedo índice el que tape su extremo superior para regular la caída de líquido.
15. Al enrasar un líquido con una determinada división de escala graduada debe evitarse el error de paralaje levantando el recipiente graduado a la altura de los ojos para que la visual al enrase sea horizontal.
16. Cuando se calientan a la llama tubos de ensayo que contienen líquidos debe evitarse la ebullición violenta por el peligro que existe de producir salpicaduras. El tubo de ensayo se acercará a la llama inclinada y procurando que ésta actúe sobre la mitad superior del contenido y, cuando se observe que se inicia la ebullición rápida, se retirará, acercándolo nuevamente a los pocos segundos y retirándolo otra vez al producirse una nueva ebullición, realizando así un calentamiento intermitente. En cualquier caso, se evitará dirigir la boca del tubo hacia la cara o hacia otra persona.
17. Cualquier material de vidrio no debe enfriarse bruscamente justo después de haberlos calentado con el fin de evitar roturas.
18. Los cubreobjetos y portaobjetos deben cogerse por los bordes para evitar que se engrasen.

Por otro lado Rosenblatt. D y Davis G. (1971), sugiere que nunca los estudiantes trabajen solos en el laboratorio, se deben formar equipos, para evitar accidentes, si estos ocurren y están en grupos estos se pueden auxiliar.



6.9.1 Bioseguridad para el personal del laboratorio, OMS, (2005)

Para mantener la seguridad de los trabajadores que laboran dentro del laboratorio, la organización mundial de la salud, también, sugiere algunas normas que también tiene que cumplirse a cabalidad.

1. Se usa en todo momento, batas uniformes especiales para el trabajo en el laboratorio.
2. Estará prohibido, usar prendas protectoras fuera del laboratorio por ejemplo, en cantinas cafeterías, oficinas bibliotecas, sala para el personal y baño.
3. En la zona de trabajo estará prohibido comer, beber, fumar, aplicar cosmético o manipular lentes de contactos.
4. Esta prohibido almacenar alimento o manipular lentes de contactos.
5. La ropa protectora del laboratorio no se guardara en los mismos armarios o taquillas que la ropa de calle.

Las gabachas deben estar limpias y planchadas al revés para que la parte externa de la gabacha se mantenga siempre limpia (Beatriz Delgado)

6.9.2 Zona de trabajo del laboratorio.

Un laboratorio confiable debe mantener la calidad de sus técnicas al igual de sus instalaciones, esto incluye el aspecto sanitario en la que los usuarios deben comprometerse a mantener siempre el laboratorio limpio y ordenado, con esto evitaremos la contaminación de las investigaciones que se realicen al igual que garantiza la calidad de los resultados de los análisis practicados en el laboratorio. Para garantizar esta sanidad dentro del laboratorio la organización mundial de la salud (OMS) 2005, considera importante que:

1. El laboratorio, se mantendrá ordenado, limpio y libre de materiales no relacionados con el trabajo.
2. La superficie de trabajo se limpiara después de todo derrame y al final de cada jornada de trabajo.

3. Las ventanas que puedan abrirse estarán equipadas con rejillas que impidan el paso de artrópodos.

6.9.3 Almacenamiento de sustancias químicas

Para evitar derrame y contaminación de sustancias químicas, el laboratorio solo debe conservarse las cantidades de sustancias químicas necesaria, para el uso diario. Las cantidades importantes deben guardarse en locales destinados a este fin de acuerdo a lo recomendado por la OMS (op cit....pág 117).

La mayoría de los fabricantes de sustancias químicas, para laboratorio distribuyen gráficos que describen los métodos, para tratar los derrames, también, estos gráficos, deben de poner en el laboratorio en lugares visibles. Para ocasiones que se produzca un derrame de sustancias química la OMS (op cit....pág118) indica que todo laboratorio debe contar con los siguientes equipos.

1. Estructuras especiales de material para derrames químicos.
2. Ropa protectora: Guantes de goma fuerte, botas de agua, mascarillas respiratorias
3. Escoba y pala para el polvo.
4. Pinzas para recoger, los trozos de vidrios
5. Trapos o toallas de papel
6. Cubos.
7. Carbonato sódico o Bicarbonato Sódico para neutralizar ácidos y sustancias químicas corrosivas.
8. Arena (para cubrir los derrames de sustancias alcalinas)
9. Detergente no inflamable.

En el caso del laboratorio de biología y química del centro de investigaciones acuáticas de la BICU (CIAB), las normas no deben de ser tan rigurosa, ya que el laboratorio esta mas dirigido al área de biología y los químicos que se utilizan son

en pocas proporciones, no obstante debemos de tener en cuenta esta reglas, para mayor seguridad dentro del laboratorio.

6.9.4. Los tanques de gas comprimidos:

En todos los lugares donde existe la presencia de tanques que contengan gas comprimido, se deben mantener en un área aislada, fuera del acceso de las persona, a daños físico y mecánico, para evitar accidentes como incendios, entere otros; existen ciertas recomendaciones brindadas por la OMS (2005), son las siguientes:

1. Se fijaran de forma segura (por ejemplo con una cadena) o a la pared o una mesa sólida, para que no pueda soltarse inadvertidamente.
2. Se trasportaran debidamente tapados y en carretillas.
3. Los tanques de reserva se guardan en otro edificio a alguna distancia del laboratorio: El local esta bien cerrado y debidamente identificado.
4. No se situara cerca de radiadores, llamas desnudas u otras fuentes de calor, aparatos eléctricos, que produzcan chispas o bajo la luz solar directa.

6.9.5 Manejo de los desechos generados dentro del laboratorio.

Para la eliminación de desechos producidos dentro de los laboratorios la Organización para la Prevención de Riesgo en el Laboratorio, instalaciones, materiales y equipos de laboratorio, recomiendan seguir cierto protocolo; que se deben cumplir antes de desechar cualquier material producido dentro de un laboratorio, independientemente cual sea el fin del laboratorio. (www.mtas.es/insht/ntp/ntp_433.htm 07). Las recomendaciones incluyen:

1. En el laboratorio debe de haber un contenedor especial, para vidrios rotos, material absorbentes de derrames (tierra de diatomeas arena, Etc.), e implementos de limpieza para recolectar desperdicios en caso de rotura de material.



2. Los residuos deberán ser separados y embasados en recipientes adecuados, de vidrios plásticos o bolsas plásticas, perfectamente identificadas y rotuladas.
3. El docente debe conocer y tener prevista la forma en que dicho desecho se dispondrá, así como observar y hacer observar la necesidad de dichos recipiente o contenedores, estén bien cerrados, bien identificados, y no deben tener sustancia que pueden interaccionar entre si (incompatibles)
4. Las soluciones de ácidos y/o bases con concentraciones menores a 0,1 N, puede desecharse por la pileta con suficiente agua, para producir una dilución conveniente (1:10 v/v)
5. Las soluciones de ácidos y/o bases cuyas concentración sea superior a 0,1 N (0 0,1 M) debe ser previamente neutralizado, antes de proceder a su desecho, por los desagües de la piletas
6. Esta prohibido descartar líquidos inflamables atóxicos o corrosivos por los desagües de la pileta, sanitarios o recipientes comunes para residuo,

Con relación al manejo de los desechos de residuos y productos químicos, estos deberán ser previamente neutralizados para evitar la contaminación ambiental. No deberán eliminarse por el desagüe a líquidos corrosivos, cáusticos no volátiles que sean incompatibles con el tratamiento o cuerpo receptor de los efluentes.

Los desechos que contengan microorganismos deberán tratarse mediante autoclaves o incinerarse. Nunca se deberán eliminar junto con la basura (www.monografias.com/trabajos52/manejo-laboratorio/manejo_laboratorio3.shtm) ya que estos pueden contaminar el ambiente externo del laboratorio, con microorganismos provenientes del interior del laboratorio.

Los laboratorios de gestión responsable, en función de la practicidad suele utilizar contenedores para depositar sus desechos. Estos contenedores pueden clasificarse de la siguiente manera.

- 1)- Un contenedor o bolsa para los residuos comunes.
- 2)- Un contenedor color rojo para los residuos orgánicos peligrosos o patológicos los que deberán recibir tratamiento adecuado.

3)- Un contenedor o botellón para los líquidos orgánicos que pudieren afectar el sistema de alcantarillado. .

4)- Un colector con arena y cal para retener y neutralizar ácidos cáusticos o corrosivos para el sistema de alcantarillado.

6.10 SITUACIONES DE RIESGO DENTRO DEL LABORATORIO.

6.10.1- Riesgo de incendio.

En el laboratorio, ante las fuertes reacciones que pueden ejercer las sustancias químicas, tales como las sales, bases y ácidos, pudiendo crear algún incendio en determinado momento, por tal razón es indispensable que haya una estrecha cooperación entre los funcionarios de seguridad y los servicios locales de prevención de incendio. En cada sala y en los pasillos y vestíbulos deben figurar de forma destacada advertencia sobre incendios instrucciones e indicaciones de las vías de salidas OMS (op cit....pág 121). Las causas más comunes de incendio en los laboratorios son:

1. Sobrecarga de los circuitos eléctricos.
2. Equipos que se dejan conectados sin necesidad.
3. Mal mantenimiento de las instalaciones eléctricas, como cables mal aislados, o con el aislante en mal estado.
4. Tubería de gas y cables eléctricos muy largos.
5. Equipos que no están diseñados para el laboratorio.
6. Manipulación y almacenamiento indebido de material inflamable.
7. Separación indebida de sustancias químicas incompatibles.

6.10.2. Peligros eléctricos.

Es indispensable que todas las instalaciones y el equipo eléctrico sean inspeccionados y probados con regularidad, incluyendo la toma de tierra. Todo el equipo eléctrico debe tener toma de tierra, preferiblemente mediante enchufes de tres espigas, por otro lado todo el equipo eléctrico debe ajustarse a las normas y códigos nacionales de seguridad eléctrica. OMS. (op cit....pág 122).

Por otro lado, en el laboratorio no debe faltar un incinerador con el cual se incineraran los desechos utilizados para el cultivo microbiológico, al igual que otros materiales que puedan ser perjudiciales (Lambert L 1983). Todo laboratorio debe disponer de un incinerador con las condiciones necesarias, tales como: filtros para evitar la contaminación, por la emisión de humo.

Para la práctica de laboratorio de biológica, comprende varios aspectos, como disección, observación al microscopio y experiencias físicas y químicas, es necesario que cada mesa disponga de instalaciones de luz, gas aire, agua y un vertedero (Gonzalo Gabiño, et al 1987). La altura de las mesas debe estar de acuerdo a la estatura promedio de los estudiantes, considerando que los estudiante se colocan a un solo lado de la mesa se considera que esta debe medir 80 cm de ancho. Se recomienda mesas para grupos pequeños situadas de manera que pueda circular en torno a los alumnos sin obligarlos a levantarse, permitiendo además, el acceso inmediato del profesor a cualquier mesa.

Desde el punto de vista metodológico, de acuerdo con la orientación del laboratorio debe existir una plataforma donde se situé convenientemente, una mesa para demostraciones, con todas las instalaciones necesarias, para que el maestro enseñe a los alumnos las formas de efectuar las experiencias. Ya que el profesor estará de pie durante tales demostraciones se recomienda que la mesa tenga una altura adecuada. En el mismo lado que se situé la mesa, un pizarrón grande, cuya visibilidad no sea obstruida por la mesa.

Por otra parte, con relación al uso del microscopio, es frecuente, es conveniente mantenerlo en estantes dentro del mismo laboratorio, debidamente protegidos para evitar desajuste en su mecanismo debido a su traslado, de un lugar lejano de la mesa del alumno. Para un ambiente adecuado a las enseñanzas biológicas, puede colocarse en las paredes, del laboratorio, ya sean gavetas, repisas o cuadros, así como foto micrografías ampliadas y láminas anatómicas (op ci...up 19)

6.10.3 Riesgo químico.

Con respecto al peligro permanente de los productos químicos dado a su alto contenido tóxico también la organización para la prevención de riesgo en el laboratorio, instalaciones, materiales y equipos de laboratorio, (www.mtas.es/insht/ntp/ntp_433.htm 14 /01/07), ha emitido ciertos criterios que se deben tomar en cuenta cuando se trabaja con este tipo de productos:

1. Todo producto químico es un contaminante toxico, que puede comportar riesgos por si mismo o producir reacciones mas peligrosas en contacto con otras.
2. Todo docente involucrado en el dictado de los trabajos prácticos, de materia que utilicen productos químicos, deben conocer sus propiedades físico- químicos, los efectos que producen sobre la salud y la forma de disminuir su incidencia nociva.
3. En el laboratorio de docencia de deben almacenar la menor cantidad posible de drogas y reactivos. El caso ideal es que se disponga exclusivamente de los productos químicos que se utilizan en la práctica del día o los que sean estrictamente necesarios para, las actividades programadas.
4. Los alumnos y docentes deben estar familiarizados, con los elementos de seguridad disponibles, salidas, extintores, duchas, lavajos etc.
5. El área de trabajo debe estar limpia y ordenada. No debe colocarse, libros abrigos, bolsa sobre la mesa de trabajo. ([www.Fcen.uba.ar/shys/pdf/normas docencias](http://www.Fcen.uba.ar/shys/pdf/normas%20docencias))

Todas estas normas de bioseguridad garantizan el bienestar de los estudiantes dentro del laboratorio y como dice Durkhein citado por López, L. (2005), que una sociedad sin normas y definidas, entran en estado de anomia la cual la conduce a la desintegración. En el caso del laboratorio si no tuviéramos reglas, que se cumplan todo el usuario harían lo que quisieran y provocarían accidente perjudicando a toda la comunidad universitaria, creando un caos en el laboratorio.

VII.- VARIABLES

El presente estudio se centrará en cuatro variables:

1. Estado físico de las infraestructuras.
2. Percepción de métodos pedagógicos.
3. Estado funcional y disponibilidad de los equipos e instrumentales.
4. Bioseguridad y potencial de riesgo.

VIII.- DISEÑO METODOLÓGICO

8.1 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de carácter descriptivo ya que, describe las condiciones en que se encuentra el laboratorio para el proceso de enseñanza aprendizaje; no probabilística, cuantitativo y cualitativo, debido a que no se utilizó ningún modelo estadístico, pero si cuantifica y analiza las características que se encuentra el laboratorio del Centro de Investigaciones Acuáticas de la BICU (CIAB),

8.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO.

La población lo constituyeron 35 estudiantes de segundo a quinto año de la carrera de biología marina, durante el segundo semestre del 2007, mientras que el tamaño de la muestra la constituyeron 32 estudiantes, se encuestó esta cantidad, procurando tener el 100 % de la muestra ya que el grupo fue pequeño.

8.3 TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Para determinar el estado físico de la infraestructura del laboratorio de Biología - Química y el grado de funcionalidad del mismo, se efectuaron observaciones directa al laboratorio, así como también la aplicación de encuestas a los alumnos, Las principales condiciones físicas de las instalaciones del laboratorio evaluadas, se consideraron las siguientes:

1. Ventilación: Se inspeccionaron los tipos de ventilación, las condiciones de ésta con relación al proceso enseñanza aprendizaje.
2. Iluminación. Tipo de iluminación, la posición de las fuentes de iluminación y la cantidad de estas en el laboratorio.
3. Desagüe: Se verificaron si presentaba el sistema de desagüe indicado por las técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo, por otro lado se verificó la eficiencia de la fuente de agua.

4. Conductos en general: En este caso la inspección se realizaron con ayuda de un electricista, revisando si la señalización de los tipos de corrientes (110 y 220 V), al igual que la ubicación de los tomacorrientes, por otro lado se tomo en cuenta la ubicación de los cables con relación a la fuente de agua.
5. Piso. Se inspeccionaron las características de la superficie del piso, su coloración y si este se encuentra revestido con algún tipo de material.
6. Paredes: Coloración, tipo de pared (lisa o corrugada), si las uniones están curvas.
7. Mesas de trabajos: Tipo de material con que están contruidos, el tipo de pintura que se utiliza para revestirlos, si están acorde al trabajo que se realiza en el laboratorio y si cumplen las necesidades del proceso enseñanza aprendizaje.
8. Superficie de trabajo. El tipo de superficie y la permeabilidad de esta al igual que su coloración

Los resultados de la inspección se compararon con las condiciones que debe tener un laboratorio según las técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. De acuerdo a su estado físico se utilizaron variables ordinales, tales como, bueno, regular y malo. Si las estructuras se encontraban óptimas a como se recomienda en la literatura revisada se catalogaba como "bueno"; regular si las condiciones básicas mínimas se asemejaban a las indicadas por otros autores y malo cuando no son las adecuadas dentro del laboratorio.

Por otra parte para conocer la percepción de los alumnos sobre los métodos pedagógicos utilizados por los docentes en las prácticas de laboratorios, se aplicaron 32 encuestas a igual cantidad de estudiantes que cursan niveles entre el segundo al quinto año de la carrera de Biología Marina.

En esta encuesta se preguntaba, si los docentes elaboraban guías para la realización de los laboratorios, para que el alumno se preparé antes de llegar a dicha práctica y el tiempo que se les entregaban a los alumnos con anticipación, de igual manera se les preguntó, si los docentes planificaba los laboratorio o si

estos llegaban a improvisar, por otra parte se les pregunto si estaban de acuerdo con el tiempo asignado a las practicas de laboratorios, así como la coherencias de las practicas de laboratorio con las clases teóricas, además se les realizaron preguntas sobre los mobiliarios, presencias de señales y otras preguntas sobre conocimientos generales de laboratorios.

Para analizar los resultados de esta encuesta, estos se procesaron en una base de datos del programa Excel y de esta forma conocer las condiciones en que nuestros estudiantes están recibiendo laboratorios y como mejorar esas condiciones para el proceso de aprendizaje.

En cuanto a la descripción del estado funcional y disponibilidad de los equipos e instrumentales del laboratorio, utilizados en el proceso enseñanza – aprendizaje en las prácticas de Química y Biología, se realizó un diagnóstico del estado de los equipos básicos que utilizan los estudiantes de biología marina en el momento de las prácticas de laboratorios. Entre los más importantes instrumentos se consideraron los siguientes.

1. Estereoscopio. Se describió lo mismo que en el caso de los microscopios.
2. Autoclave. Tipo, capacidad estado mecánico y ubicación de esta.
3. Hornos. Tipo, capacidad estado mecánico y ubicación de esta.
4. incubadoras. Tipo, capacidad estado mecánico y ubicación de esta.
5. pHmetros: Estado mecánico, estado en que se encuentran los electrodos, actualización de los búfer.
6. Termómetros. Tipos, cantidad y cantidad en buen estado.
7. Salino metros. Estado mecánico, y calibración.
8. Reactivos y medios de cultivos: Orden, vigencia, lugar donde se guardan.
9. Estuches de disección. Contienen todos o no los instrumentos utilizados en el momento de la disección de algún espécimen.
10. Microscopio. Los puntos a tomar en el caso del microscopio fueron los siguientes: tipo, cantidad, estado mecánico, estado de los lentes y la utilidad.

Por otra parte, a través de observaciones in situ de las del laboratorio, se evaluó la presencia de señales de bioseguridad, además se procedió a identificar las salidas de emergencia dentro del laboratorio, así como la presencia o ausencia de extintores de fuego, botiquín de salud y papeletas que indicaran las normas generales de trabajo en el laboratorio Químico- Biológico.

Ítem	Descripción	Estado del equipo
Temperatura	15-25 °C	Funcionando
Ruido	Sin ruido	Correcto
Humedad	Sin humedad	Correcto
Temperatura ambiente	Temperatura ambiente	Correcto

IX DISCUSIÓN DE RESULTADOS

9.1 ESTADO FÍSICO Y FUNCIONALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA - QUÍMICA.

9.1.1. Ventilación.

El laboratorio posee un sistema artificial por acondicionador, no obstante dicho aire acondicionado, no funciona perfectamente ya que este provoca ruido e interrumpe o desorienta tanto al emisor como a receptor, dentro de una práctica de laboratorio. Otros defecto encontrado fue en el termostato ya que no se puede mantener la temperatura estable, esta se mantiene en constante fluctuación no logrando mantener la temperatura adecuada entre 15 a 25° C, señalado por *Lacayo F., com..per (2008)*. Otras debilidades que tiene este sistema de ventilación, es la humedad que se origina en el, provocando que esta misma humedad dañe algunos equipos del laboratorio, Observar cuadro N°.1.

Cuadro N°. 1. ESTADO DE LA VENTILACIÓN GENERAL DEL LABORATORIO

Elemento Evaluado	Estado de funcionamiento			Recomendado	Estado del equipo
	Bueno	Regular	Malo		
Ventilación					
Grado de aclimatación (T°)		*		15-25 °C	Funcionando
Ruido			*	Sin ruido	Genera mucho ruido.
Humedad			*	Sin humedad	Genera humedad
Termostato			*	Temperatura estable deseada	No funciona

Por otro lado, el sistema de aire acondicionado no tiene un extractor de aire, que permita, compensar con aire limpio y tratado a todo el volumen de aire

contaminado y de esta forma mantener un clima adecuado dentro del laboratorio a como lo establece, Carlos Heras C. y Xavier Guardino S, al igual que M. G. Rosell Farrás (2008). Et al. Adicionalmente se debe de colocar filtros de buena calidad como indica Gonzalo Gaviño et al, (1987) para evitar que el aire acondicionado además de agua, no repele el polvo acumulado durante cierto tiempo, por igual es necesario que a estos tipos de ventilación se les brinde mantenimiento constante.

Se debe establecer dos tipos de sistema de ventilación: 1- la artificial que favorecería en los días menos calidos y en prácticas que no tengan exigencia de una temperatura estable como el caso de la disección de especímenes y que el laboratorio tenga una entrada y salida de aire como refiere, Rodríguez R. com. per (2008). Por otro lado tenemos que considerar que no todos los estudiantes están en condiciones (salud) para estar en un área cerrada donde no hay una salida de aire de compensación.

9.1.2 Iluminación:

La iluminación del laboratorio es de tipo natural y artificial, por lo general se utiliza la artificial, la natural se utiliza en el día según lo establecido por Gonzalo Gaviño et al. La opción de la iluminación natural es tomada en caso de que falle el sistema eléctrico de la ciudad, al no haber un sistema alternativo de energía eléctrica dentro de la universidad, que permita, seguir trabajando sin tener que interrumpir el laboratorio que se esta impartiendo y de esta forma no pausar el aprendizaje y evitarnos perdidas de materiales utilizados en dicha practica.

A pesar que las lámparas, son adecuadas para el proceso enseñanza aprendizaje no hay un interés, por parte de las autoridades competentes en hacer revisiones sistemáticas de las lámparas, no hay un recambio de estas cuando poseen problemas, ya sea por corto circuito o por otra razón que estas no enciendan.

Cuadro N°. 2. ESTADO DE LA ILUMINACIÓN DEL LABORATORIO

Elemento Evaluado	Estado de funcionamiento			Recomendado	Tipo existente
	Bueno	Regular	Malo		
Iluminación					
Tipo	*			Natural y artificial	Natural y artificial
Lámparas	*			Fluorescentes	Fluorescentes
Sistema alternativo			*	Una planta generadora de energía alterna	El laboratorio no posee
Limpiezas			*	Limpieza constante de las lámparas	No hay limpieza constante

El laboratorio no cuenta con un sistema alternativo de energía que evite la pérdida de clases prácticas de laboratorio, programadas en los turnos nocturnos, teniendo en cuenta que en nuestra ciudad es muy frecuente los cortes de energía eléctrica.

Por otro lado las mesas de trabajo no cuentan con lámparas fluorescentes individuales para compensar la falta de luz que existe afuera del laboratorio. No debemos de olvidarnos que la iluminación del laboratorio según (www.monografias.com/trabajos52/manejo-laboratorio/manejo-laboratorio3.shtml) debe ser acorde con la exigencia visual de los trabajos que se realicen en el laboratorio.

9.1.3 Desagües:

El desagüe del centro tiene relación con los grifos que suministran agua al laboratorio, el material que posee es de PVC por lo tanto no es corrosivo, contando con un tubo receptor para cada pantry, siendo este de material resistente para los desecho del laboratorio, como se refleja en el cuadro N° 3.

Cuadro N°. 3. ESTADO DEL SISTEMA DE DESAGUE DEL LABORATORIO

Elemento Evaluado	Estado de funcionamiento			Recomendado	Situación en el laboratorio
	Bueno	Regular	Malo		
Desagüe	*				
Material	*			PVC	PVC
Caja registrador		*		. De porcelana, individual	De cemento y compartida
Vertido de desechos		*		Tratar los desechos	No son tratados

No obstante los desechos del laboratorio van a una caja registradora de cemento y no de porcelana como lo indicado en el manual de técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo, esta caja registradora está compartida con las aguas de desecho de la lavandería de los utensilios de los conserjes, no siendo lo mas adecuado para tratar las aguas residuales del laboratorio a como lo indica Ronald Rodríguez O. y Francisca Lacayo, como comunicación personal (2007).

Tanto los desechos del laboratorio como el agua residual de lavandería de los conserjes y los desechos de los sanitarios van a una misma pila séptica, considerándose no correcto, por el tipo de desechos que aportan el laboratorio, tales como biológicos y químicos, lo mas conveniente es que los desechos del laboratorio, tengan una caja registradora y una pila séptica individual, donde sean tratados de acuerdo al material que se deposite en ellos.

9.1.4 Recolección de desechos, producidos dentro de los laboratorios (líquidos y sólidos).

Muchas veces pasa por desapercibido que en los laboratorios se generan desechos peligrosos y tóxicos, tales como bisturíes, ácidos, desechos biológicos que mezclados entre se constituyen en serios riesgos para la salud de las personas.

En el caso del laboratorio del CIAB, este no tiene un sistema para separar los desechos en diferentes recipientes y clasificarlos de acuerdo al material, como lo indica el artículo obtenido, en (www.monografia.com/trabajos52/manejo-laboratorio/manejo-laboratorio3.shtm) que se deben de clasificar en plásticos, material absorbente y desechos orgánicos, reflejado en el cuadro N° 4.

Cuadro N°. 4. RECOLECCION DE DESECHOS EN EL LABORATORIO.

Elemento Evaluado	Estado de funcionamiento			Recomendado	Situación en el laboratorio
	Bueno	Regular	Malo		
Recolección de desechos recipientes			*	Recipientes especiales	no existen recipientes especiales
Recolección de líquidos			*	Botellas especiales	No existen botellas para la recolección de líquidos

En el laboratorio todos los desechos son vertidos a un mismo recipiente, y posteriormente son depositados junto con todos los desechos que produce la universidad para posteriormente incinerarlos. Por otro lado el laboratorio no cuenta con una botella especial para recolectar los residuos líquidos, estos son vertidos directamente al desagüe sin ningún tratamiento previo.

9.1.5 Conductos generales:

En cuanto al sistema que conduce todos los cables de energía eléctrica se encuentran ocultos, por debajo de las mesas de trabajo y protegidos por tubos PVC a como lo indica, Gabiño, et al (1987). En el caso de los tubos que conducen gases estos no están ocultos, se encuentran en el pasillo, detrás del laboratorio donde todas las personas pasan sin tomar en cuenta el peligro que esto representa, reflejado en el cuadro N° 5.

Cuadro N°. 5. ESTADO DE LOS CONDUCTOS GENERALES EN EL LABORATORIO.

Elemento Evaluado				Recomendado	Situación en el laboratorio
Conductos generales.	Bueno	Regular	Malo		
Ubicación	*			Ocultos	Ocultos
Protección	*			Protegerlo con tubo PVC	Están protegidos con tubo PVC

9.1.6 Sistema eléctrico.

En cuanto al sistema eléctrico del CIAB, las condiciones de este varían entre regular y bueno. Tabla N° 6.

CUADRO N° 6. EVALUACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Elemento Evaluado	Estado de funcionamiento			Recomendado	Situación en el laboratorio
Sistema eléctrico	Bueno	Regular	Malo		
tomacorrientes	*			Lugares estratégicos	Lugares estratégicos
Distribución de energía		*		En toda el área	No hay en todas la mesas.
Voltaje	*			Rotular todos los tomacorrientes	No están rotulados los tomacorrientes

Si bien es cierto que los tomacorrientes se encuentran en lugares estratégicos de las mesas fijas, sin embargo no todas las mesas de trabajos contienen energía eléctrica. El hecho que las mesas presentan deficiencias en cuanto a la falta de tomacorrientes, crea el inconveniente que al momento de las clases prácticas se deben de hacer turno por cada grupo y el profesor tendrá que explicar las mismas instrucciones varias veces, lo que conlleva a la pérdida de tiempo y de interés por parte de los alumnos y además, cansancio al docente.

Adicionalmente se observó que las mesas fijas que contienen energía eléctrica presentan problemas de seguridad para los alumnos, docentes y equipos. Estas no presentan ninguna señalización en la que indique que corriente posee cada toma corriente si es 110 ó 220 watts no respetando las normas que sigue la OMS (2005). Así mismo, ninguna mesa tiene un estabilizador de energía eléctrica que permita mantener una energía estable dentro del laboratorio y proteger también los equipos eléctricos y evitar algún corto circuito, siendo esta situación una potencial causa de incendio.

Es conveniente señalar el voltaje que posee cada toma corriente para evitarnos la pérdida de un aparato y principalmente evitarnos accidentes por falta de señalización en el sistema eléctrico.

Cabe destacar que a raíz de la fundación de la BICU, el sistema eléctrico de los edificios, no fue diseñado ni preparado para el crecimiento actual que ha alcanzado en materia de infraestructura, por tanto el mantenimiento eléctrico de las instalaciones debería ser mas continuo.

9.1.7 Piso:

Con relación a la evaluación al piso del CIAB las condiciones de este que presentan de acuerdo a sus características, es de forma regular. (Cuadro N° 7.). Es importante conocer que el edificio donde se encuentran las instalaciones del CIAB fue construido para ser aulas de clases, sin embargo hoy en día con el crecimiento de la universidad se tuvieron que utilizar estas aulas de clases para instalar el Laboratorio.

CUADRO N° 7. EVALUACIÓN DEL PISO DEL LABORATORIO.

Elemento Evaluado	Estado de funcionamiento			Recomendado	Situación en el laboratorio
	Bueno	Regular	Malo		
Piso.					
Tipo		*		Forrados o de cerámica de color claros	De ladrillos de color rojo con blanco.
Superficie		*		Lisa sin obstáculos	Semi lisa con algunos tubos que se salen

El laboratorio esta construido de ladrillos de color rojo con blanco, no recubierto con ningún tipo de material, este presenta rendijas que permite la permeabilidad, quedando residuos de sustancia al momentos que se caigan, estos ladrillos no están puesto de una forma uniformes creando una superficie con cierto relieve. El piso también presenta algún tipo de perforaciones, en donde se notan los tubos del desagüe, también hay tubos que salen a la superficie, que al momento de limpiar estos se llenan de agua creando condiciones insalubres y en ocasiones fétidas, estos tubos que salen a la superficie, son un peligro para los que utilizan el laboratorio en diferentes actividades, ya que pueden tropezar y poner en riesgo a los demás participantes.

Según Francisca Lacayo, como comunicación personal (2007) es necesario que la superficie del laboratorio sea forrada con algún tipo de forro que no permita que se queden residuos entre las rendijas y que sea fácil limpiarlo o reemplazarlo también se urge la eliminación de los tubos que salen a la superficie y crear un tránsito seguro dentro del laboratorio, de esta manera nos evitaremos accidentes innecesarios; no obstante la superficie no debe ser totalmente lisa porque si fuera así, crearíamos un peligro a los usuarios del laboratorio ya que estos se deslizarían y por ende provocar algún tipo de accidente y lesiones.

9.1.8 Paredes.

De acuerdo a la evaluación de las características de las paredes del CIAB, reflejando su coloración, uniones y el tipo de paredes, estas se encuentran de forma regular (Cuadro N° 8).

CUADRO N° 8. EVALUACIÓN DEL LAS PAREDES DEL LABORATORIO

Elemento Evaluado	Estado de funcionamiento			Recomendado	Situación en el laboratorio
	Bueno	Regular	Malo		
Paredes					
Tipo		*		lisas	Semi lisas
color		*		Claro (Blanco-Blanco hueso)	Amarillo paste
Uniones		*		Redondeadas	En ángulos de 45°

Con respecto a las paredes del laboratorio estas son semi-lisas, siendo este tipo de paredes ideal para el tipo de trabajo que se realiza en el laboratorio. Estas están pintadas con pinturas de aceite de color amarillo,

En cuanto a las uniones estas no terminan en formas de curvas para evitar la acumulación de polvo y otros materiales de desechos del laboratorio que puedan crear una asepsia insegura dentro del laboratorio como lo indica Ronal Rodríguez O. y Francisca Lacayo, como comunicación personal, como lo indicamos en el siguiente cuadro.

Es mejor pintar las paredes de color tipo hospital (blanco, Blanco hueso) para tener una mejor visualización de la pared cuando ésta se encuentre sucia y proceder a limpiarla de manera inmediata.

9.1.9 Mesas de trabajo:

En la evaluación de las mesa de trabajo estas reglan estar regular, ya que presentan deficiencias en ciertas características, pero aun así, son útiles para los laboratorio que realizan los estudiantes (Cuadro N° 9.)

CUADRO N° 9. EVALUACIÓN DE LAS MESAS DE TRABAJO.

Elemento Evaluado	Estado de funcionamiento			Recomendado	Situación en el laboratorio
	Bueno	Regular	Malo		
Mesas de trabajos.					
Material		*		Madera acero, concretos.	Playwood
Espacio		*		Fácil acceso	Están un poco pegadas
Comodidad		*		Sin obstáculos	Pasan conductos generales
Tamaño		*		Mesas móviles amplias.	Son pequeñas

Las mesas de trabajo fijas con que cuenta el laboratorio, están construidas de playwood, contienen un revestimiento de fornica la cual les da una superficie lisa

e impermeable diferentes a los materiales de mesas propuestos por Gabiño, et al (1987). El espacio que existe entre mesa y mesa es de un metro, considerándolo muy corto ya que dos personas no pueden pasar entre dos mesas. Por otro lado estas mesas fijas están llenas de comején (termita), provocando la destrucción de estas.

Por debajo de las mesas de trabajo, pasan toda la tubería del desagüe al igual que los conductos eléctricos, estos se encuentran ubicados en una posición que estorban al usuario al momento de sentarse a trabajar, por tal razón no cumpliendo las normas de trabajo de la OMS (2005),

Con respecto a las mesas móviles de trabajos el laboratorio solo cuenta con una, de forma cuadrada de 1.50 metros de largo y 1.00 metros de ancho, esta no posee una superficie lisa que proteja la madera como lo indica Lilly Orozco en comunicación personal "(2007). En cuánto al tamaño de las mesas se puede decir que es relativamente pequeña para la cantidad de usuarios que visitan el laboratorio, pudiendo perjudicar a los estudiante ya que no todos logran ver y captar la explicación del docente, provocando la fragmentación los grupos de trabajos en grupos mas pequeños, perdiéndose el tiempo, reactivos y en ocasiones el descontento de los estudiante por el tiempo que tienen que esperar a que termine un grupo. En el caso del profesor puede ser afectado por agotamiento físico y retrasos en su programa de trabajo diario.

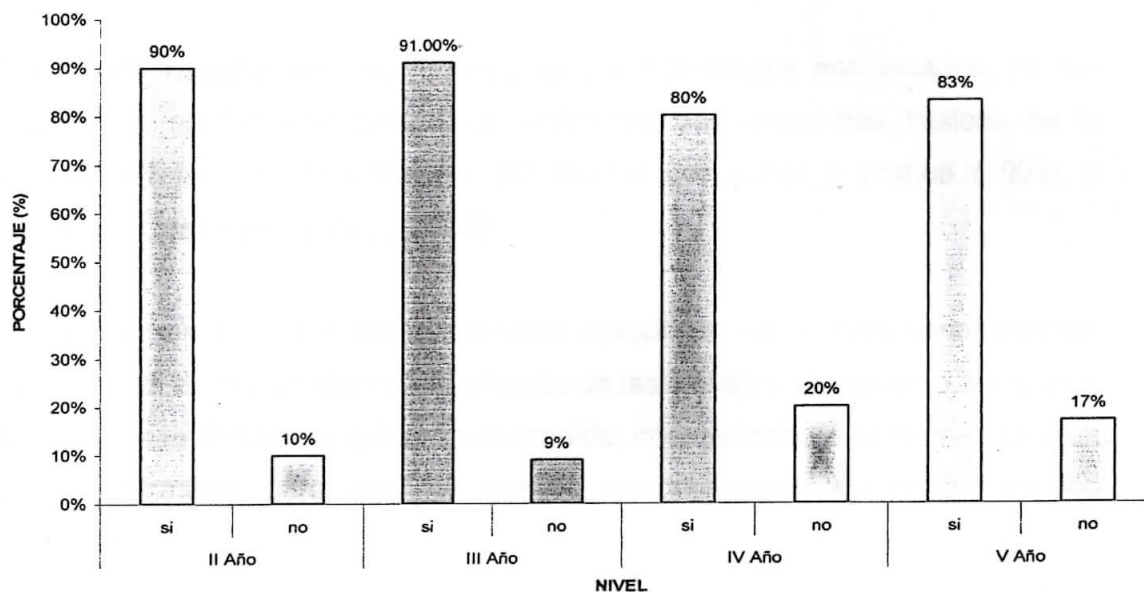
9.1.10 Superficie de trabajo.

La superficie de trabajo que están en el laboratorio son muy buena, son lisas, son impermeable, la coloración esta un poco dirigida a otro tipo de oficinas ya tiene una coloración amarillenta siendo la ideal blanco, comunicación personal de Iván Guevara, (2007) por tal razón las superficie del laboratorio deben cambiar su coloración, a una mas clara.

De las encuestas realizadas a los estudiantes del segundo al quinto año de la carrera de Biología Marina, se obtuvieron los siguientes resultados.

La primera gráfica nos representa los porcentajes que se obtuvieron de la repuesta de los estudiantes sobre la pregunta: ¿Las clases prácticas de laboratorio están de acuerdo a las clases teóricas impartidas por los docentes?.

GRÁFICO # 1 RELACIÓN TEMÁTICA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y LAS CLASES TEÓRICAS DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2007.



Con respecto a lo antes mencionado, los estudiantes encuestados del segundo año de Biología Marina manifestaron afirmativamente en un 90 %, que las clases prácticas coinciden con las clases teóricas. Mientras que el 91 % de los estudiantes del tercer año de Biología Marina encuestados consideran que las prácticas de laboratorio se relacionan con la teoría. En la misma encuesta realizada con un porcentaje menor, el 80 % de los estudiantes de cuarto año, manifestaron de forma positiva, la relación que existe entre las prácticas y la teoría, asimismo el 83 % de los estudiantes encuestados del quinto año consideran que hay relación entre las prácticas y la teoría.

Con estos resultados se llega percibir, que los estudiantes con las prácticas de laboratorios llegan a corroborar la teoría adquirida en las aulas de clases,

aumentando la creatividad y creándoles de esta manera el hábito investigativo, como lo refiere Piaget (1976), citado por Corea N (2005).

En otro sentido, solo la minoría de los estudiantes encuestados consideraron, que las prácticas no están acorde con la teoría, reflejándose de la siguiente forma: el 10 % corresponde al segundo año y el 9 % a los estudiante de tercer año, mientras que en el cuarto año aumenta la discordancia en un 20 %, y en los estudiantes de quinto aumenta la discordancia en un 17 %.

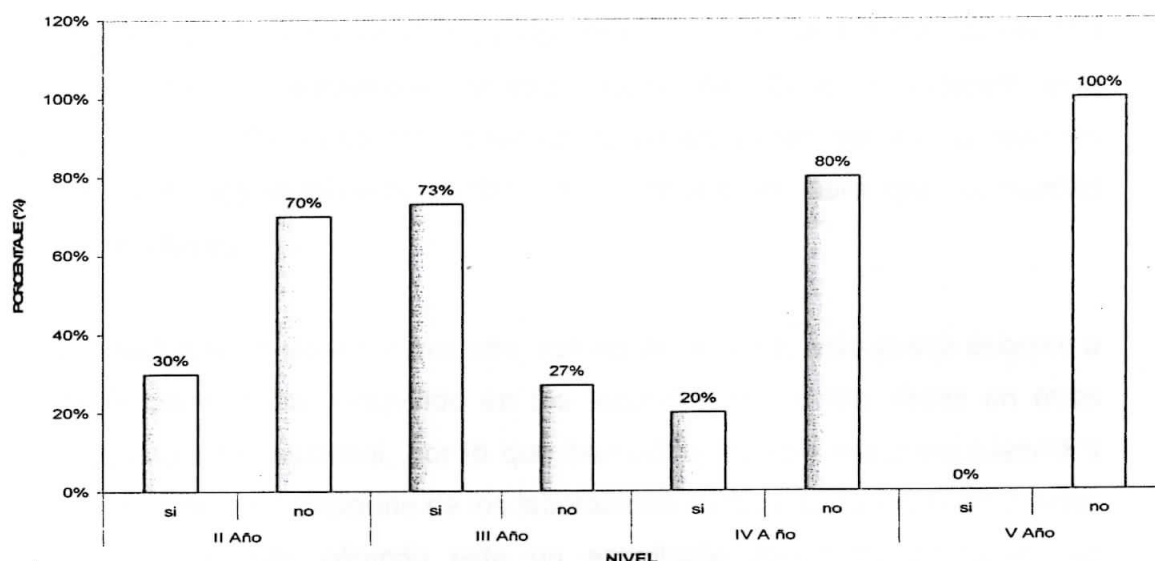
El resultado negativo en las minorías de los estudiantes encuestados, parece indicar, que no hay una interacción entre los tres elementos básicos de la didáctica, Profesor-Alumno-Materia, planteados por Dupin y Joshua (1993), y citados por Castro y Gonzáles (2006).

La mejor forma para que los estudiantes consoliden los nuevos conocimientos adquiridos en el aula de clases, es a través de las clases de laboratorio, ya que en estas prácticas deben de aplicar lo aprendido, conllevando de esta manera a un tipo de estrategia para que los nuevos conocimientos, no se les olviden fácilmente.

Es importante tener en cuenta que las prácticas de laboratorio son la materialización de las clases teóricas, es decir que los laboratorios constituyen el lugar de trabajo de la enseñanza-aprendizaje, según, Gonzalo Gabiño, *et al* (1987).

Los resultados que se obtuvieron de la encuesta realizada a estudiantes de Biología Marina, sobre los mobiliarios que ellos utilizan para desarrollar las prácticas de laboratorios, dentro de las instalaciones del CIAB. (Gráfico No. 2)

GRÁFICO # 2. CONDICIONES DE LOS MOBILIARIOS SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA MARINA.



Con respecto a lo antes mencionado, el 30 % correspondiente a los estudiantes del segundo año, respondieron no estar de acuerdo con el tipo de mobiliario que existe en el laboratorio ubicado en CIAB. Mientras que el 70 % respondió, estar de acuerdo con los mobiliarios. El 73 % de estudiantes del tercer año, consideran que el tipo de mobiliarios, esta acorde con los trabajos que se realizan en el laboratorio, el 27 % no esta acorde con las condiciones de los mobiliarios del laboratorio.

De igual forma el 20 % de lo estudiantes encuestado en cuarto año manifiestan estar de acuerdo con los mobiliarios del laboratorio, sin embargo el 80 % considera que los mobiliarios del laboratorio no son los mas adecuados. En el caso de los estudiantes de quinto año encuestados, el 100 % manifestó no estar de acuerdo con las condiciones de los mobiliarios del laboratorio. Estos resultados, nos indica que hay un alto grupo de estudiantes que no aprueban el tipo de mobiliarios con que cuenta el laboratorio.

Esta incomodidad en los estudiantes puede causar que se sientan desmotivados y sin ganas de adquirir nuevos conocimientos, habilidades y destrezas, por tanto

las construcciones de los laboratorios deben ser dirigidos con una visión educativa y de acuerdo a los trabajos prácticos que se realicen en dentro de este, como lo indica López y Tenorio (2006) citado por Zambrana y Bubón (2005).

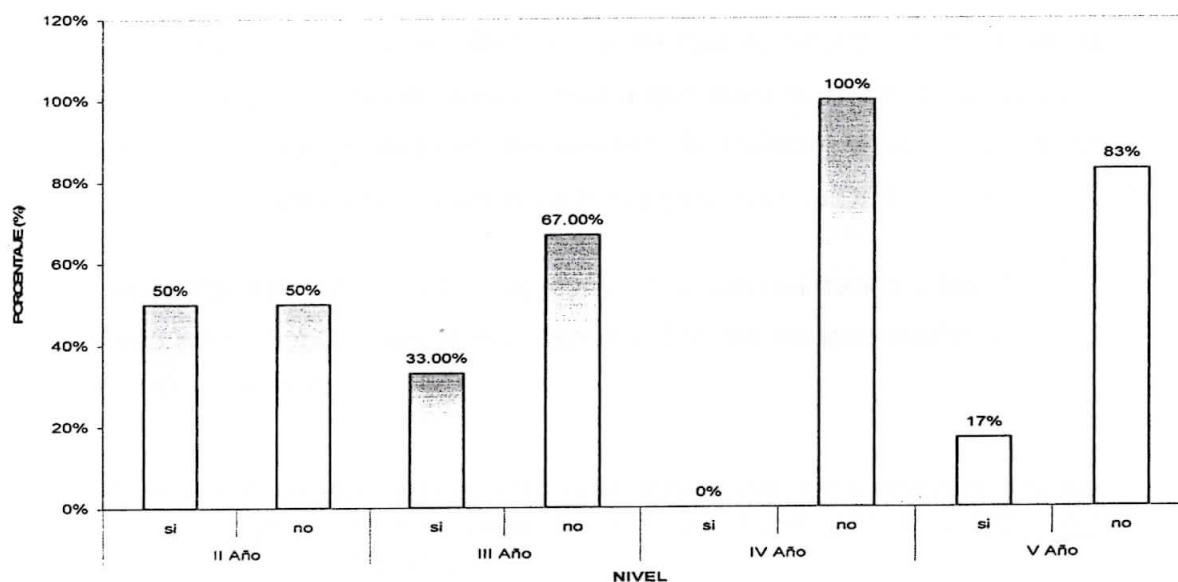
Los alumnos que respondieron estar de acuerdo fueron la minoría, quizás son estudiante que se encuentran siempre cerca de donde el profesor esta explicando, o no tienen un conocimiento de cuales deben ser las condiciones adecuadas de los mobiliarios dentro de un laboratorio, para que se puedan impartir las clases.

Ninguno de los alumnos de quinto año, estuvo de acuerdo, esto puede deberse a la experiencia que han adquirido en los laboratorios y a las visitas en otros laboratorios a nivel nacional, por lo que han adquirido una vasta experiencia y conocimiento de las condiciones de los laboratorios. Debemos de tomar en cuenta, de que cuando más cómodo este un estudiante dentro de su centro de aprendizaje, mayor será el grado de captación.

Con respecto a los resultados de la pregunta sobre bioseguridad dentro del laboratorio, se les preguntó a los estudiantes de segundo a quinto año de Biología Marina, si en el laboratorio existían, señales de alerta y salidas de emergencias, Los resultados están representados en la Gráfico # 3.

En este gráfico de barras reflejamos los resultados obtenidos de los estudiantes, donde el 50 % de los estudiantes de segundo año manifiestan, que no existen señales de alerta y salidas de emergencias dentro de las instalaciones del laboratorio, así mismo, el 67 % de los estudiantes de tercer año, manifestaron que no existen tales señales dentro del laboratorio y por igual las salidas de emergencias, el 100 % de los estudiantes de cuarto año expresaron que no existen señales de emergencia ni salidas de emergencias, de igual forma el 83 % de los estudiante de quinto año.

GRÁFICO # 3 PRESENCIA DE SEÑALES DE SALIDAS DE EMERGENCIA EN EL LABORATORIO SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA MARINA.



Una vez más podemos observar que los estudiantes de quinto año, debido a la mayor experiencia en laboratorio, responden en su mayoría de forma negativa, sobre la presencia de salida de emergencia, esta situación pudiera, en cierto momento, crearles a los estudiantes inseguridad en el momento de la realización de una práctica de laboratorio, ya que siempre en un lugar cerrado como el laboratorio debe tener bien señaladas las zonas de peligro y las vías de escape, por cualquier incidente que se presente dentro del laboratorio.

Debemos de tener en cuenta que por la naturalidad de los laboratorios, suelen suceder accidentes, tales como, el derrame de ácidos, líquidos inflamables, como es el caso de los alcoholes, y estos al ser derramados cerca de los mecheros, pueden ocasionar incendios, por tal razón todo laboratorio debe tener salidas de emergencia y ser del conocimiento de las partes involucradas, por lo tanto tienen que darles a conocer y a la vez indicar cuales son, y en que parte del laboratorio están ubicadas, a como lo indican las normas de bioseguridad de la OMS (2005).

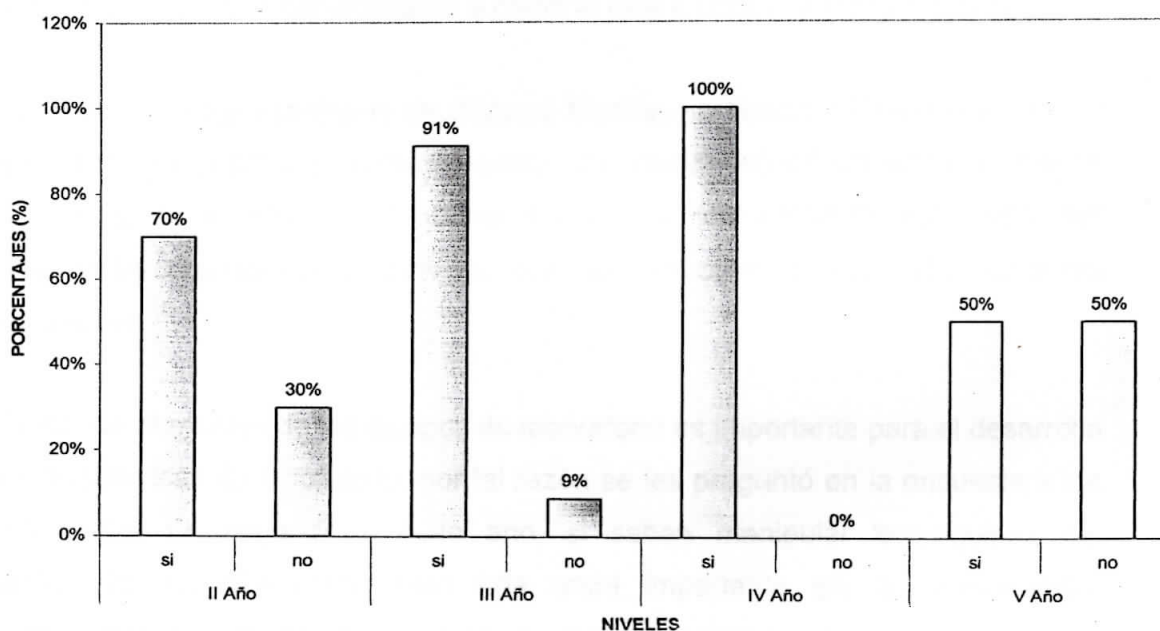
Por otro lado el 50 % de los estudiantes de segundo año manifestaron que existen señales de salida y de emergencias. En cuanto a los estudiantes de tercer

año, el 33% respondieron que si existen, señales de alerta y salidas de emergencias, de igual manera el 17 % de los estudiantes de quinto año.

En nuestra visita in situ pudimos darnos cuenta que el laboratorio tiene ciertos reglamentos interno que los estudiantes tienen que respetar al igual que señales de los extintores de fuego, pero no así señales de peligro, de no fumar, de no tocar etc, a como lo indican las normas de bioseguridad de la OMS (2005).

Por otro lado, los resultados obtenidos de la encuesta realizados a los alumnos con respecto a los conocimientos que tienen sobre los equipos existentes en el laboratorio. (Gráfico n° 4).

GRÁFICO # 4 CONOCIMIENTOS DE LOS EQUIPOS EXISTENTES EN EL LABORATORIO POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA MARINA.



En cuanto a los conocimientos de los estudiantes sobre los equipos de laboratorio, el 70 % de los estudiantes correspondientes al segundo año respondieron que tienen cierto conocimiento de los equipos del laboratorio de igual forma el 91% de los estudiantes de tercer año manifestaron tener cierto conocimiento sobre los equipos existentes dentro del laboratorio, el 100 % de los estudiantes de cuarto año considera que tienen conocimientos de todos los

equipos del laboratorio mientras que los estudiantes de quinto año el 50 % manifestaron tener conocimiento de los equipos del laboratorio.

El 30% de los estudiantes de segundo año restante respondió no tener conocimiento de los equipos existente dentro del laboratorio, a si mismo el 9 % de los estudiantes de tercer año y el 50 % de los estudiantes de quinto año.

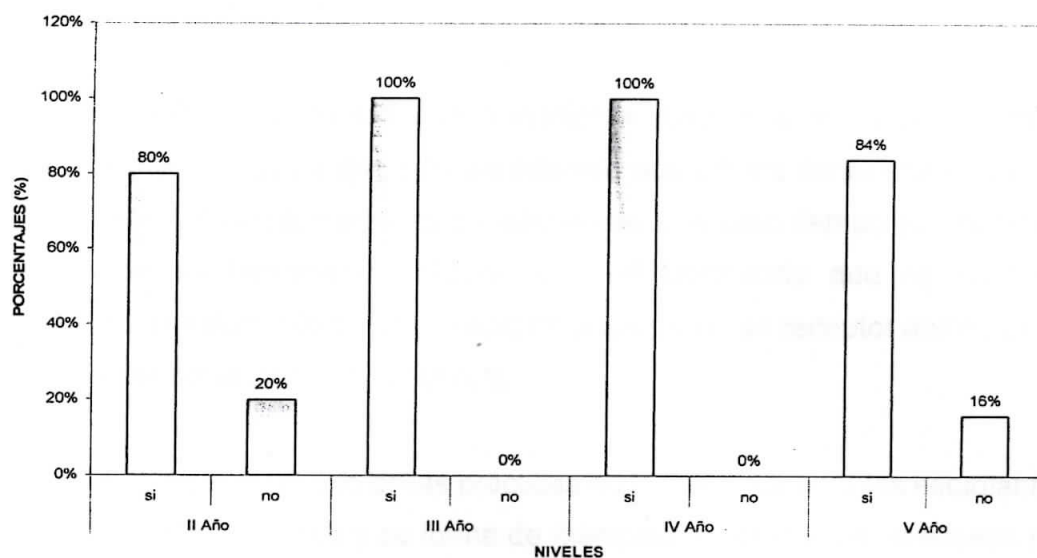
El poco conocimiento de los equipos por parte de algunos estudiantes, podría restarles comprensión de ciertas asignaturas según Colina et al (1987), ya que los equipos, mobiliarios e instrumentos, constituyen en muchos casos un componente importante, dentro de los proyectos educativos. Este porcentaje de estudiantes que no tiene conocimiento de los equipo de laboratorio, puede atribuirse a que el docente no explica como se manipula los equipos del laboratorio o simplemente los estudiantes, se interesan en la calificación de la clase practica y no por obtención de nuevos conocimiento a como lo indica López y Tenorio (2006)

La mayoría de los estudiante de biología Marina, no tienen un hábito de de ir al laboratorio por si solos a investigar o adquirir conocimientos fuera de las clases de laboratorio, solamente se acercan cuando saben que es calificado, esta puede ser una de las causas por la cual los alumnos no conocen los instrumento del laboratorio.

En cuanto al manejo de los equipos de laboratorio es importante para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, por tal razón se les preguntó en la encuesta a los estudiantes de segundo a quinto año, si saben manipular los equipos del laboratorio, ya que representan una arma importante en la investigación, permitiendo una mejor comprensión de las asignaturas e investigaciones que ameriten de estos equipos, al igual que lo indica Colina et al (1987). (Gráfico N° 5)

Estos equipos facilitan la creación de habilidades y destreza, al igual que aumenta el nivel de comprensión de las teorías a fines, por lo cual el laboratorio prolonga los sentidos del investigador haciendo posible la obtención de información rápida.

GRÁFICO # 5 MANEJO DE EQUIPO DE LABORATORIO POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA MARINA.



El gráfico de barra numero 5 nos refleja los porcentajes de estudiante que saben manipular los equipos del laboratorio. Correspondiente al segundo año de biología Marina el 80 % respondió que manejan los equipos básicos del laboratorio. El 100 % de los encuestados del tercer año manifestaron que manejan o saben manipular todos los equipos que se encuentran en el laboratorio, de igual manera los estudiante de cuarto año consideran que saben manipular todos los equipos del laboratorio y los alumnos de quinto año manifestaron en un 84 %, manejar o manipular los equipos existentes en el laboratorio

De acuerdo a los resultados podemos observar que se repite el fenómeno, en que los años menores son los, que manejan menos los equipos y los años mas avanzados son los que manejan mas equipos del laboratorio, este manejo de de los equipo del laboratorio lo van adquiriendo durante van pasando de año en año y van viendo diferentes materias, que para su estudio y clases de laboratorios requieren de técnicas y equipos diferentes a los que los alumnos han conocido en años anteriores.



Por otro lado el 20% de los estudiantes de segundo año considera que maneja algunos de los equipos que existen en el laboratorio, por igual el 16 % de los estudiantes de quinto año.

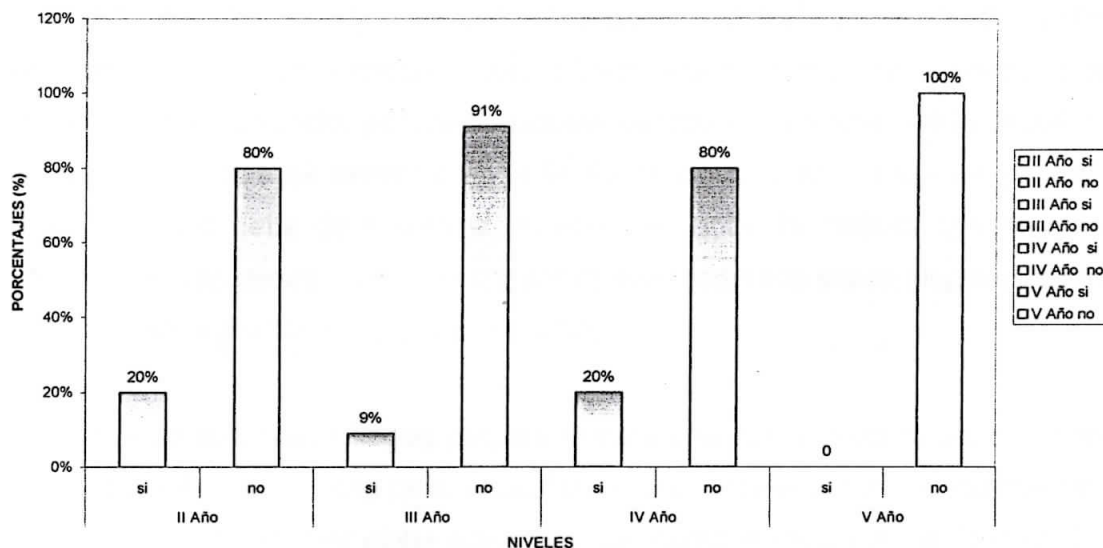
El hecho que los alumnos solo saben manipular algunos equipos del laboratorio probablemente se deba a que solo les interesa adquirir los conocimientos que el profesor les brinda en el momento del laboratorio, al mismo tiempo solo aprenden a manipular los instrumento utilizado para el laboratorio que es impartido, quedándose el estudiante como un receptor pasivo y no un receptor activo, el cual busca nuevos conocimientos por si solo.

Los docentes en el momento de las prácticas no les mencionan a los estudiante la existencia de otros equipos y su forma de manipularlo, ya que en ocasiones ni el docente que realiza la clase de laboratorio, maneja a la perfecciona los equipos a utilizar en dicha práctica. Un estudiante de Biología Marina de cuarto y quinto año de su carrera, deberían manipular al menos el 90% de los instrumento que se encuentran dentro de las instalaciones del laboratorio.

Con respecto al número de horas clases, que tiene que ver con el aprendizaje que adquieren los estudiantes, esto esta en dependencia del tipo de materia y el profesor que imparta la clase, de acuerdo a lo antes dicho se les pregunto a los estudiantes de segundo a quinto año de la carrera de Biología Marina, si eran suficientes, las clases prácticas realizadas durante el primer semestre del año 2007.

Los resultados que indican que el 80% de estos estudiantes de segundo año, consideran que no son suficientes las horas destinadas a laboratorio de igual forma el 91 % de ellos consideran que no son suficientes la horas de laboratorio que se asignaron el segundo semestre para las prácticas de laboratorio deberán ser más. El 80 % de los estudiantes de cuarto año consideran también que deberían ser mas las horas asignadas a laboratorio, y el 100% de los estudiantes de quinto año opina lo mismo. (Gráfico N° 6)

GRÁFICO # 6 NÚMERO DE LAS HORAS ASIGNADAS A LABORATORIO Y LAS NECESIDADES DE ESTAS A LOS ESTUDIANTES



El 20 % de los estudiantes de segundo año consideran que el número de horas destinadas a laboratorio en el segundo semestre son lo suficientes, para cada clase impartida, el 9 % de los estudiantes del tercer año manifiestan estar de acuerdo con el número de horas asignadas para los laboratorio. El 20 % de los estudiantes de cuarto año consideran al igual que la minoría del tercer año que las horas asignadas a las prácticas de laboratorio son suficientes.

Esta respuesta está en dependencia de las materias que reciban durante los diferentes semestres, ya que cada año tiene materias que exigidamente requieren de prácticas de laboratorio y otras que no, o bien más que todo tienen clases prácticas de campos.

Debemos tener en cuenta que las clases de laboratorio son muy importantes ya que como se ha dicho anteriormente, que con ellas comprobamos lo que nos dice la teoría y deberían los estudiantes de biología marina tener más clases de laboratorio que las clases teóricas.

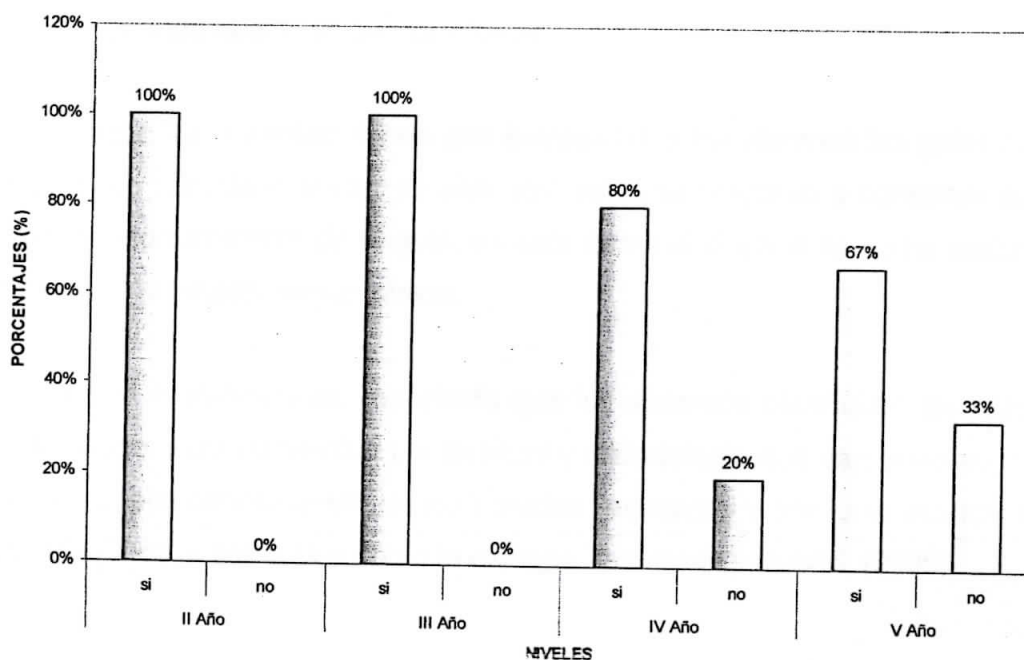
Las clases prácticas de laboratorio son la principal guía del estudiante en el momento de valorar su aprendizaje ya que en ella pone en práctica todos los

cocimientos aprendidos en el aula de clases, y también el estudiante aclara sus duda y expresa su opinión acerca del lo que el piensa .

Por otro lado los estudiantes que se sienten satisfechos cuando no tienen laboratorio por diversos motivos, van a tener una debilidad con respecto a los conocimientos adquirido, ya que no pueden contrastar la teoría con la práctica y no saben si lo que se aprendió en la teoría es cierto o no porque no se van a comprobar. Se debe de mantener un equilibrio entre la materia que ameriten laboratorios, las clases teóricas y los profesores a como lo indica Dupin y Joshua (1993), citados por Castro y Gonzáles (2006).

Para que un estudiante llegue preparado para una clase práctica es necesario que el docente elabore una guía, el cual le indique a los estudiantes, los objetivos que se van a abordar en dicha clase practica, como lo indica el, MECD (2004). Con la pregunta que se les hizo a los estudiantes de Biología Marina, si los docentes hacen guías previas a un laboratorio y si las hacen, en cuanto tiempo de anticipación se las entregan. (Gráfico N° 7)

GRÁFICO # 7 ELABORACIÓN DE GUÍAS DE LABORATORIOS.



Esta gráfica número 7 relacionados a las guías de laboratorios, se obtuvieron los siguientes resultados: el 100 % de los estudiantes de segundo año respondió que los docentes elaboran guía para la realización de las clases de laboratorios, de igual forma los estudiantes de tercer año, los estudiantes de cuarto año respondieron en un 80 % que los docentes entregan guías de laboratorio y los de quinto año consideran en un 67% que los docentes elaboran guías para la ejecución de un laboratorio.

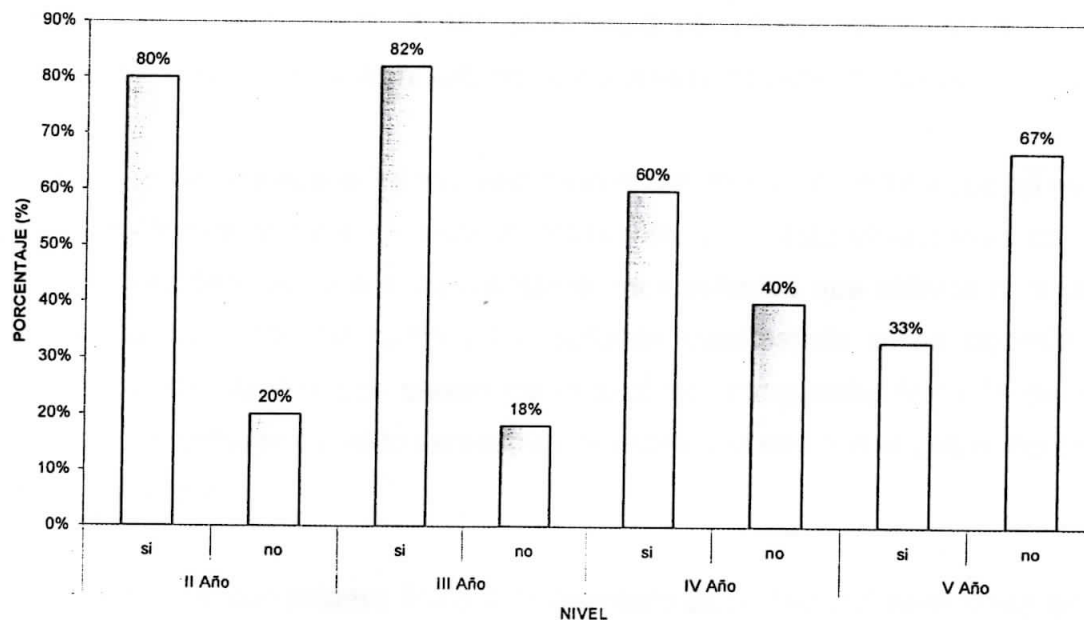
Mientras que el restante 20 % de los estudiantes de segundo año, manifestaron que los docentes no les entregan guías previas, para los laboratorios a efectuar de la misma manera el 33 % de los estudiantes de quinto año.

De todos estos resultados obtenidos podemos deducir que los profesores les están entregando con muy poco tiempo de anticipación las guías de laboratorio, de esta forma los alumnos no llegan preparados al laboratorio o sin saber de que se trata dicho laboratorio, ni manejan los objetivos al igual que los procedimientos para realizar los experimentos o investigaciones, de esta forma se pierde tiempo ya que el docente tendrá que repasar toda la guía y explicarla antes de comenzar dicho laboratorio, a si mismo los alumnos pueden perder el interés del laboratorio ya no comprende que es lo que van hacer.

Por tal razón los docentes tienen que entregarles a los alumnos las guías con al menos cinco días de anticipación para que estos se preparen y consulten con el docentes inconvenientes de la guía, de esta forma el día que se va a realizar el laboratorio, no tengan ningún atraso.

Dentro de la enseñanza es importante que los docentes planifiquen las prácticas de laboratorio, para comprobar las técnicas y metodología que han empleado, y así tener un amplio conocimiento de los posibles resultados y por igual verificar si la metodología es la correcta a como lo expresa Zambrana y Bubón, (2005)

GRÁFICO # 8 PLANIFICACIÓN DE LAS CLASES DE LABORATORIOS POR LOS DOCENTES SEGÚN LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA MARINA.



Por tal razón este gráfico número 8, refleja los resultados de la encuesta realizada a los alumnos de segundo a quinto año de Biología Marina con respecto a la pregunta, si los docentes planifican las clases de laboratorio antes de ser impartido el laboratorio o si los docentes llegan a improvisar.

El 80 % de los estudiantes de segundo año respondieron que los docentes planifican los laboratorios antes de ser impartidos a los alumnos mientras que 20 % considera que los docentes no planifican estas clases.

En relación a los estudiante de tercer año, estos respondieron en un 82 % que los docentes planifican las practicas de laboratorio, el restante 18 % considera que los docentes llega a improvisar los laboratorios. Por otro lado el 60 % de los estudiantes de cuarto año considera que los docentes planifican las prácticas de laboratorio y el 40 % estima que los docentes llegan solo a improvisar, al igual que el 67 % de alumnos de quinto año, mientras que el 33 % de estos estudiantes consideran que los docentes planifican las prácticas de laboratorio.

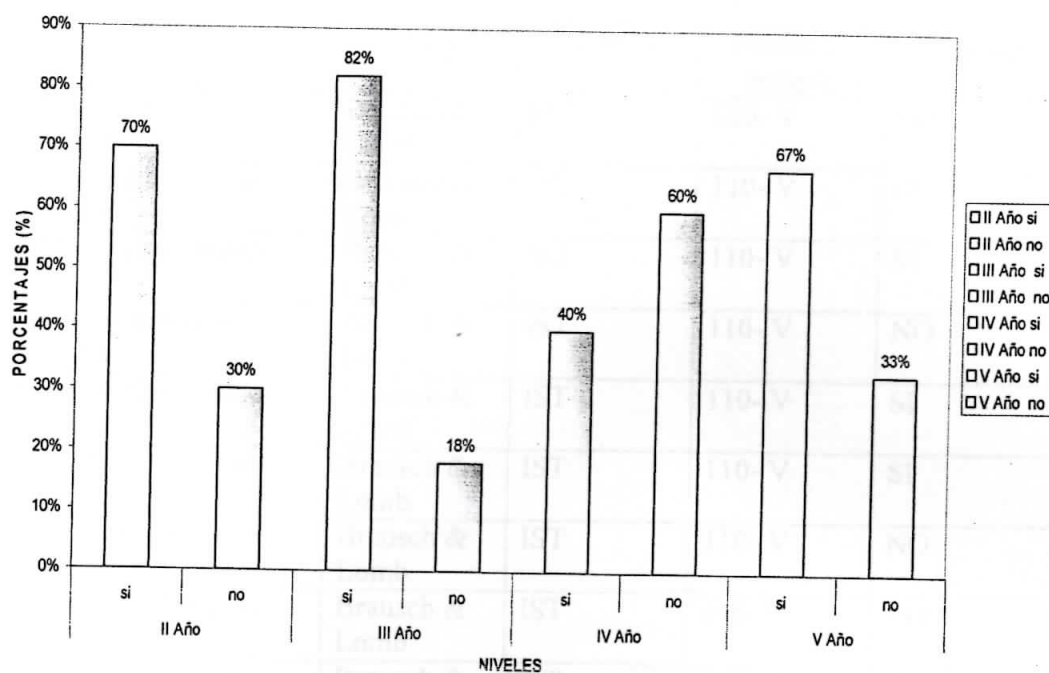
Si el docente no planifica las clase de laboratorio este no sabrá cuales son los resultados esperados de la práctica de laboratorio por ende no estará seguro, de que si los resultados obtenidos en el momento de la clase de laboratorio son los correctos o no. Esto tiende a ser especulado por el estudiante, ya que si el docente esta inseguro de los resultados los alumnos también lo estarán.

Para que se de una buena transmisión de conocimiento el docente debe de estar seguro de lo que le va a enseñar al estudiante, y no asta el momento de los laboratorio el docente va a experimentar si los resultados que obtiene coinciden con la literatura. Por tal razón es importante manifestarle a los docente la importancia de planear sus clases de laboratorio, independientemente de los sencillas que estas sean, esto demostrara el orden y la capacidad que el docente tiene en su materia.

Debido a que las condiciones física del laboratorio es un factor determinante en la educación, se les preguntó a los estudiantes encuestados, de segundo a quinto años de la carrera de Biología Marina, sobre si consideran que el laboratorio brinda las condiciones apropiadas para que se realicen práctica de laboratorio en sus instalaciones; la mayoría está de acuerdo con las condiciones del laboratorio de Biología Marina, mientras que la minoría no se encuentra de acuerdo con estas condiciones dentro del laboratorio de Biología y Química.

Los resultados obtenidos en la encuestas reflejan que el 70 % de los estudiantes del segundo año de biología marina, considera que el laboratorio tiene las condiciones mínimas para que se desarrollen las clases practicas de laboratorio, El 82 % de los estudiantes de tercer año consideran los mismo. Los estudiantes del cuarto año manifestaron en un 40 % que el laboratorio presenta las condiciones para que realicen los laboratorios de Biología Marina y 67 % de los estudiantes de quinto año opinaron lo mismo. (Gráfico N° 9)

**GRÁFICO # 9 CONDICIONES DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MARINA
SEGÚN LOS ESTUDIANTE DE BIOLOGÍA MARINA.**



El 30 % de los estudiantes de segundo año manifestó que el laboratorio no presentan las condiciones para que se realicen las prácticas de laboratorio en el proceso enseñanza aprendizaje, de igual manera el 18 % de los estudiantes de tercer año, 60 % de los estudiantes de cuarto año y el 33% de los estudiantes de quinto año no considera que el laboratorio presenta todas las condiciones para que se realicen los laboratorios pertinentes a la carrera de Biología Marina.

Dentro de un laboratorio es necesario que los equipos se encuentren siempre en buen estado y bien guardado, en el caso de el laboratorio cuenta con 11 microscopios mono oculares, de los cuales 7 no están funcionando y solamente 4 funcionan de manera regular, a parte de de este problema de estos microscopios, los estudiantes no les gusta utilizarlo, ya que aducen que están desfasado, considerando que este tipo de microscopio no es para el nivel académico que ellos tienen, que son mas adecuado para estudiantes de secundaria.

**CUADRO # 10 MICROSCOPIOS MONOCULARES EXISTENTES EN EL
LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA.**

Nº	Equipo	Marca	Modelo	Fuente de energía	Trabaja
1	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	NO
2	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	SI
3	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	SI
4	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	NO
5	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	SI
6	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	SI
7	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	NO
8	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	NO
9	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	NO
10	Microscopio mono ocular	Brausch & Lomb	IST	110- V	NO
11	Microscopio mono ocular	TASCO	LM 400-400X	110 V	NO

Es importante saber que no es necesario un instrumento tan sofisticado en un país, con limitaciones económicas y tecnológicas, si no que la importancia radica en la utilidad que se va a dar a cualquier instrumento y/o equipo, así como los objetivos que se quieren lograr.

Todo instrumento óptico debe estar en un buen estado técnico, bien guardado y protegido del polvo, así pues los doce microscopios binoculares que existen en el laboratorio, solamente cinco se encuentran con un buen estado mecánico, tienen todos sus objetivos y lentes funcionando en un cien por ciento, la mayor parte de los microscopios que funcionan a la perfección, se les tiene que dar mantenimiento constante para que las clases practicas no se interrumpan o se pospongan por algún desperfecto del sistema mecánico y ocular.

CUADRO # 11 MICROSCOPIOS BINOCULARES EXISTENTES EN LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA.

Nº	Equipo	Marca	Modelo	Fuente de energía	Trabaja
1	Microscopio Binocular	FOCUS INSTRUMENTS	FOCUS 1600	110 V	SI
2	Microscopio Binocular	FOCUS INSTRUMENTS	FOCUS 1600	110 V	SI
3	Microscopio Binocular	FOCUS INSTRUMENTS	FOCUS 1600	110 V	SI
4	Microscopio Binocular	FOCUS INSTRUMENTS	FOCUS 1600	110 V	SI
5	Microscopio Binocular	SWIFT	8455185	110 V	NO
6	Microscopio Binocular	NIKON	ALPHAPHOT-2Y52-H	110 V	NO
7	Microscopio Binocular	GALAXI-V	2MM	110 V	NO
8	Microscopio Binocular	KYOMA	UNILUX- 12	110 V	SI
9	Microscopio Binocular	KYOMA	UNILUX-12	110 V	NO
10	Microscopio Binocular	ZUZY INFINITY	A-62159	110 V	NO
11	Microscopio Binocular	CARZEISS JENA	-	220-110 V	NO
12	Microscopio Binocular	CSC		110 V	NO

Considero que el laboratorio debe tener al menos un microscopio en buen estado por cada dos estudiantes para evitarnos, la desmotivación de los estudiantes durante los laboratorios y agilizaría el aprendizaje y facilitaría la transmisión de conocimiento a los docentes, es mas fácil que estudiantes que tengan un microscopio cada uno adquiera conocimientos mas rápido que los grupos de estudiante con un numero mayor de estudiante por unidad de microscopio.

El laboratorio tampoco cuenta con un lugar o un estante especial para guardar los pocos microscopios que tiene, al no estar estos lugares, estos equipos se deterioran y como el sistema de ventilación del laboratorio es artificial por aire acondicionado, crea un ambiente humedad dentro del laboratorio, siendo propicio para la proliferación de hongos dentro de los lentes de los objetivos de los microscopios, dañándolos y si no se limpian a tiempo se podría perder el objetivo afectado o todo el sistema de lente del microscopio. Se debe construir estantes con serraduras herméticas como indica Lambert L (1983), y de esta forma prolongarle la vida útil a estos aparatos ópticos. Otro problema que trae un microscopio con hongos es que nos podría dar lecturas falsas acerca de lo que queremos observar.

Es necesario para mantener un orden de los equipos dentro del laboratorio crear un área especial para guardarlos y de esta forma protegerlos y conservarlos, separándolos individualmente uno de otro y por características, modelo o por utilidad.

Los microscopios utilizados para la venta de servicio deben estar totalmente separados de los que sutilizar en la transmisión de conocimientos, por la delicadeza de los resultados y por la confiabilidad de los mismos.

En cuanto a los **estereoscopios** el laboratorio cuenta con cinco estereoscopios de los cuales solo tres de ellos funcionan a la perfección tanto mecánicamente como en resolución de sus lentes.

CUADRO # 12 ESTEREOSCOPIOS EXISTENTES EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA.

Nº	Equipo	Marca	Modelo	Fuente de energía	Trabaja
1	Esteroscopio	FOCUS INSTRUMENTS	SZ/ST3	110 V-	SI
2	Esteroscopio	FOCUS INSTRUMENTS	SZ/ST3	110 V-	SI
3	Esteroscopio	AMERICAN OPTICAL	4L	110 V	SI
4	Esteroscopio	ZEIZZ	475022	110 V	NO
5	Esteroscopio	WESTOVER	W599-14-1057	110 V	NO

Es muy poca la cantidad de estereoscopios dentro de las instalaciones por lo que los estudiantes tienen que dividírselos y trabajar con los poco que hay, lógicamente es una perdida de tiempo, y al igual que en el caso de los microscopios no todos los alumnos que visitan el laboratorio logran manipularlos con gran confianza debido la poca relación que tienen con estos tipos de equipos básicos esenciales para biología marina.

Estos al igual que los microscopio no poseen un lugar para guardarlos y corren la misma suerte que los microscopio, ya que estos dos tienden a cumplir con las mismas funciones ópticas y presentan casi el mismo sistema ocular solamente que el microscopio con mayor precisión y resolución.

Para los planes futuros es necesario que la universidad, considere la gran utilidad de estos aparatos ópticos, para las prácticas de laboratorio que realizan los estudiantes de biología marina al igual que la gran utilidad que se les da en los análisis realizados en la venta de servicios que realiza el laboratorio, tenemos que tener en cuenta, como nos indica Lambert L (1983) que un laboratorio sin microscopios y estereoscopios en buen estado no se considera un laboratorio, o estos equipos no son considerados como parte del laboratorio.

El laboratorio cuenta con dos autoclaves una grande de 30 L esta no es utilizada ya que no esterilizan instrumentos de gran tamaño, mas sin embargo no se les enseña a los alumnos al menos la forma como opera este aparato.

CUADRO # 13 EQUIPOS VARIOS DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA.

Nº	Equipo	Marca	Modelo	Fuente de energía	Trabaja
1	Autoclave	TUTTNAVER	2340 M	120 V	SI
2	Centrifuga	MARATHON	8K	110 V	SI
3	Cromatógrafo de gas	SHIMADZU	GC-17 ^a	110 V	SI
4	Espectrofotómetro	SHIMADZU	UV 1240	110 V	SI
5	Turbidímetro	HACH	2100N	110 V	SI
6	pH meter	CRISON	GLP 21	110 V	SI
7	Conductímetro	CRISON	GLP 32	110 V	SI
8	Destilador de agua	BARNSTEAD	A1007	110 V	SI

El autoclave mas utilizado en un pequeño de 19 L, el cual se encuentra en perfecto estado de operabilidad, es utilizado, para la esterilización de cristalería, instrumentos metálico, medios de cultivos, entre otros, los alumnos tienen acceso a la manipulación de este equipo y la mayoría de los estudiantes de cuarto y quinto año saben como operarlo y la importancia de del buen funcionamiento.

La ubicación dentro el laboratorio no es la más adecuada, ya que cualquier mal movimiento a este aparato, pudiera causar un accidente grave, estos tipos de aparatos deben estar en un mueble fijo, donde no haya mucha concurrencia de personas dentro del laboratorio. El laboratorio debería contar por lo menos con tres aparatos de estos y distribuirlos, en la siguiente forma. Dos para los estudiantes y que se utilice en el proceso enseñanza aprendizaje, en las cuales los alumnos aprenderán las técnicas de esterilización de los instrumentos que ocuparan en cada una de las practicas de laboratorio al igual que la importancia de la esterilización de los instrumentos y el restante que se utilice exclusivamente para la venta de servició (análisis de laboratorios), en la cual solamente la utilizaran los docente que realizan los análisis para la venta de servicios.

Con respecto a las centrifugas el laboratorio posee dos una un poco obsoleta pero funciona a la perfección, otra moderna que igual mente funciona ala perfección, estas dos centrifugas dan abastos a las practicas que se realiza dentro del laboratorio, ya que no es mucho el trabajo que se realiza con estos tipo de equipo, lo únicos que se deben de tener un lugar adecuado donde se protejan de, de la humedad y el polvo y garantizar su vida útil por mucho tiempo, al igual que ubicarlas en una zona mas segura en el momento que están trabajando pata evitar accidentes.

El cromatógrafo de gas es un instrumentó, muy sofisticado y delicado, actualmente se encuentra sub. Utilizado, por la falta de técnicos, que sepan la operatividad de este aparato, este aparato funciona con una fuente de tres tipos de gases, el problema se encuentra en que las fuente de gas se encuentran en exterior del laboratorio casia al aire libre, pudiendo causar que los estudiantes quiebren los conductos de gases y por ende provocar un incendio por alguna chiva de cigarro que sea lanzado por estudiantes que desconozcan la peligrosidad latente que existe en ese lado de la universidad. Estos tipos de conductos que llevan gas según Gabiño *et al* deben estar en un lugar seguro en lugares cerrados.

El espectrofotómetro es otro equipo del laboratorio que se encuentra sub utilizado por falta de conocimiento sobre su operacionalidad, al igual que el cromatógrafo de gas se encuentra en un lugar, no adecuado, por la falta de espacio. Estos tipos de aparato deben de estar en lugares amplio donde no exista el peligro de que sufran ningún daño mecánico por alguna caída.

El Turbidímetro se encuentra bien ubicado dentro del laboratorio y es accesible para todos los estudiantes ya que es un equipo fácil y práctico de utilizar, además, se usa como complemento de las calases de laboratorio de agua para medir la turbidez del agua estudiar en estas practicas.

pHmetros: Dentro del laboratorio existen dos, uno eléctrico que funciona con electrodo, se encuentra en perfectas condiciones, es muy preciso, pero debido a su delicadas, este aparato es utilizado únicamente por los docentes, que se encargando la venta de servicio, los estudiantes utilizan únicamente las cintas para medir pH en el campo, quedándose los estudiante con una idea de los resultados y no con los resultados precisos de cualquier laboratorio.

Existe otro pHmetro de campo el cual ningún estudiante tiene acceso, por las mismas condiciones que el pHmetro eléctrico, solo existe uno en su especie dentro del laboratorio y por igual se deben de conseguir mas ejemplares y que los estudiantes no miren estos equipos como imposibles de que ellos los puedan utilizar en algún momento de la carrera que cursan.

El conductímetro, es utilizado únicamente por los docentes y para los que realizan los análisis en la venta de servicio del laboratorio, por tal razón es esencial que se abastezcan al laboratorio de este tipo de aparato y que el conocimiento y la forma cómo funcionan; no solo quede para los decentes si no que los alumnos se involucren también, en los análisis de datos desde sus practicas de laboratorios.

El destilador de agua es utilizado por todos los estudiante ya que es un aparato indispensable para las prácticas de laboratorio, los alumnos aprenden la

importancia de trabajar con agua esterilizada para que tengan altercaciones en sus resultados.

Por otra parte es importante que los alumnos de forma personal se involucren conocer como se opera este instrumento necesario para las clases de microbiología, químicas y otras materias ya que algunos estudiante, se conforman con que el docente realice las preparaciones previas que lleva un laboratorio como: esterilización del agua, esterilización de platos petri, esterilización de instrumentos de disección.

CUADRO # 14 EQUIPOS TÉRMICOS DEL CIAB

Nº	Equipo	Marca	Modelo	Fuente de energía	Trabaja
1	Horno Esterilizador	JP SELECTA	FUSECA	110 V	SI
2	Horno Esterilizador	JP SELECTA	FUSECA	110 V	SI
3	Horno de Secado	QUINCY LAB	40 GC LAB	115 V	SI
4	Calentador	CORNIG	PC-200	120-253W	SI
5	Incubadora de agitación	HACH	45600	115-230 W	SI
6	Baño Maria	KEBOL LAB AB	DIN12877	110 V	SI
7	Incubadora portátil	OXFAN del agua	NEVER	110 V	NO
8	Refrigeradora	SIVER		110	NO

Los **hornos** del laboratorio son dos de 250° C, se utiliza para la esterilización en seco de cristalería e instrumentos metálicos del laboratorio, a estos hornos todos los alumnos tienen acceso ya que su manipulación es sencilla. Estos equipos no están en un lugar seguro, puesto que en el lugar donde se encuentran es algo angosto para ello, por lo que hay que hacerles muebles especiales individuales, exclusivamente para ellos.

La **incubadora** que con la cuenta el laboratorio no esta en un buen estado ya que se descontrola cortantemente, esto perjudica los resultados de estudio dentro del laboratorio y tendería a confundir a los estudiantes ya que al descontrolarse la temperatura varia y los resultados esperado no van ha hacer los esperados. Es importante que los estudiantes tengan laboratorio con equipos que estén en un buen estado de operatividad, puesto que de estas prácticas ellos verifican las teorías recibidas en las aulas de clases, la ventana a la realidad o veracidad de

las teorías. Es recomendable que se equipe al laboratorio de encubadoras que estén en buen estado técnico para que el aprendizaje de los estudiantes este relacionado a los objetivos planteados por el docente, y para que los análisis que se realizan en la venta de servicio tengan una alta credibilidad.

En cuanto a los **termómetros** el laboratorio cuenta con ocho termómetros de de altas temperaturas los cuales no son utilizados por los estudiante ya que la mayoría de los de los estudios hechos en los laboratorios no son realizados a altas temperaturas, los mas frecuentes se realizan a temperatura que oscilan entre los 20 a 44 ° C, los termómetro que miden con mejor preedición hay solamente dos, los cuales en su mayoría del tiempo son utilizados por los estudiantes que hacen giras de campos, y los estudiante que el mismo día tienen laboratorio tienen que utilizar los termómetros que miden temperaturas altas y como las lecturas que se necesitan son bajas, estos termómetros tienden a tener errores en sus medidas o la graduación de estos comienzan por arriba de los 50 ° C.

No hay ningún termómetro digital en buen estado todos los que hay o existieron están totalmente destruidos. Es necesario que el laboratorio tenga a su disposición un buen numero de estos instrumento, tan valiosos como los antes mencionados y dividir los equipos del laboratorio, propiamente dichos, con los equipos e instrumentos que se utilizan en las practicas de campo, dado a que muchos aparatos y equipo se descalibran en el campo y al llegar al laboratorio si no se percatan al utilizarlo, van a brindar resultados erróneos que confundirán, tanto al docente como al a los alumnos y por igual se darán resultados erróneos en los análisis que realiza el laboratorio en la venta de servició; sumado a esto para poder calibrarlo se pierde tiempo valioso que se estaría utilizando, para la explicación de del laboratorio a realizar en ese momento, se debe agregar que es esencial que el laboratorio tenga aparatos de alta preedición como los termómetros digitales.

Los **refractómetros** que miden la salinidad en el laboratorio están oxidados, solamente uno está en buen estado, y es el que utilizan los estudiantes que hacen clase prácticas de campo, los de laboratorio y los análisis de la venta de servicio.

Es importante dividir los equipos y materiales de cada área por lo que es necesario que el laboratorio adquiera nuevos y mejores refractómetros, ya que con el que se cuenta no se da abasto, y en ocasiones hay que posponer laboratorio por la falta de este aparato, como hemos dicho anteriormente la escasez de ciertos equipos, hace que se pierda tiempo, se pierde la objetividad del laboratorio a realizar y en ocasiones la desmotivación de los estudiantes

Con respecto a los **reactivos y medio** de cultivo la mayoría están vencidos, no tienen un lugar donde se guarden como indica la OMS, esto están ubicado en un mueble dentro de la oficina del encargado, siendo un peligro para los usuarios del laboratorio, estos medio de cultivo deberían estar, en un estante separando los reactivos de los medios de cultivo biológico. Estos deben de estar separado del alcance de los estudiantes, deben ser guardados bajo llave.

Debemos de tener en cuenta que ciertos medios de cultivos tienen efectos cancerígenos y no pueden estar al aire libre por lo que deben estar bajo cierta seguridad, esto no ocurre dentro del laboratorio donde todos los medios de cultivos y reactivos se encuentra a la intemperie y a merced de cualquier persona ajena al laboratorio.

Los estuches de **disección** están completos y bien seguros sin embargo no son suficiente se tiene que adquirir mayor cantidad de estos para que cada grupo de trabajo cuente con por lo menos dos y no retrasar las prácticas. En cada practica se debe de tener cuidado que no se pierdan las piezas de los estuches como es el caso de las pinzas, tijeras, agujas etc. Que se pierden con facilidad.

9.2 BIOSEGURIDAD DEL LABORATORIO:

En la evaluación de la aplicación de la medida de bioseguridad, el laboratorio cuenta con batas especiales para que los alumnos utilicen en las practicas de laboratorio como lo indican la OMS y Ronal Rodríguez O. y Francisca Lacayo, como comunicación personal, de esta forma evitar que la salpicaduras de líquidos y otras suciedades, estas batas son lavadas constantemente para mantenerlas limpia a de acuerdo a Beatriz Delgado.

El laboratorio no cuenta con los suficientes afiches que indique las zonas de peligro o que indiquen las prohibiciones, solo existen algunas normas pegadas en la pared, para los alumnos en las que indican las normas generales que deben obedecer al momento de entrar al laboratorio.

Con respecto a los cilindros de gas, estos se encuentran en la parte trasera protegidos únicamente con una maya metálica, expuestos a las colillas de cigarro que tiran los fumadores, estos cilindro no están rotulados por lo que las personas que transitan por esa zona no están advertidos del peligro que puedan representar y no respetando las normas de seguridad que indica la OMS (2005)

Área de química, el laboratorio guarda ásperos de pesca, artículos de buceo, que no corresponde a los instrumentos y equipos del laboratorio violando las norma de la OMS en la que el laboratorio debe estar libre de materiales que no sea meramente del laboratorio ya que estos pueden obstaculizar el trancito libre dentro del laboratorio, provocar accidentes y contaminar el laboratorio con residuos de otro lado fuera de el.

Con respecto al almacenamiento de sustancias químicas, el laboratorio no cuenta con un área especial para almacenar este tipo e producto como lo indica la OMS, estos están mezclados, con bases sales y otras sustancias de laboratorio en un área de la oficina del encargado. Existe un botiquín de emergencia pero este no contiene ningún tipo de de medicamento o utensilios para socorrer a los alumnos por cualquier eventualidad que ocurra dentro del laboratorio, por otro lado el laboratorio no cuenta con salidas de emergencia,

X CONCLUSIONES:

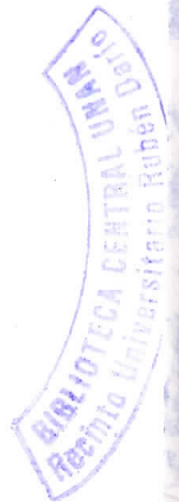
Mediante de la evaluación del estado físico, instrumental y funcional del Centro de Investigaciones Acuáticas, se observó que las características de las instalaciones están cumpliendo las funciones que los estudiantes necesitan, debido a que no son las más adecuadas para el proceso enseñanza aprendizaje, pero de una u otra forma se utilizan para darles respuesta a la demanda de los estudiantes al momento de realizar sus clases de laboratorio.

Por otro lado el CIAB no cuenta con un buen sistema de bioseguridad, para que los estudiantes se sientan seguros al momento que realizan sus prácticas de laboratorios y que el proceso enseñanza aprendizaje se efectúe de manera eficiente.

Las condiciones de los equipos de laboratorio del centro de Investigaciones acuáticas de la BICU, no son suficientes, para abastecer a todos los usuarios en la realización de una clase de laboratorio y en el peor de los casos, estos no funcionan ya sea por que les falta una pieza o porque ya dieron su vida útil.

El hecho que el laboratorio del CIAB carece de una caja de registro y pila séptica independiente a los demás sistemas de desagües, así como de un sistema adecuado de recolección de desechos producidos dentro del laboratorio, constituye un problema para la salud de los usuarios del comedor de la BICU y vecino aledaños.

La presencia de medios de cultivos y reactivos, en lugares no adecuados para su almacenamiento puede crear un ambiente nocivo para la salud de los estudiantes y usuarios en general del laboratorio. Por otro lado la ausencia de muebles especiales para que operen los equipos y que se guarden provoca la un mal rendimiento de los equipos.



XI-RECOMENDACIONES

- Se debe mejorar las condiciones físicas, sistema de ventilación del laboratorio, con un sistema de aire acondicionado que no genere mucho ruido, para evitar perturbaciones en el proceso enseñanza aprendizajes y que sea capaz de disipar la energía generada dentro del laboratorio. Se debe instalar un extractor de gas dentro del laboratorio, para eliminar, los gases contaminados del laboratorio y de esta forma tener un constante recambio de aire limpio dentro del laboratorio.
- Mantener una constante revisión del sistema eléctrico, para evitar corto circuitos y que se dañen las lámparas, por igual hacer recambios de las lámparas cuando estas estén en mal estado.
- Instalar en el laboratorio una caja de registro y pila séptica independiente a los demás sistemas de desagües, para que se les de un tratamiento adecuado.
- Adecuar al laboratorio de un sistema de recolección de desechos producidos dentro del laboratorio en donde se clasifiquen en, vidrio, papel, plásticos, materia orgánica y líquidos nocivos.
- Actualizar las mesas fijas de trabajo en donde los alumnos y los usuarios en general se sientan cómodos y un libre trancito dentro del laboratorio. Se deben de conseguir mesas de trabajos móviles más grandes y con superpie lisa.
- El laboratorio debe tener al menos dos salidas de emergencia, un botiquín de salud y bien visibles y leíbles las medidas y normas de seguridad del laboratorio.
- Las precauciones que deben de tomarse dentro del labora y las señales de emergencia, para la prevención de accidentes dentro del laboratorio, deben

de ser, conocidas por los docentes y comunicárselos a los alumnos al inicio de cada semestre de clase y cumplirlo estrictamente.

- Los alumnos y docentes deben estar familiarizados, con el sistema de seguridad del laboratorio (salidas de emergencia, ubicación de los extintores, ubicación de los botiquines de salud, lava manos etc.)
- Se debe construir muebles apropiados, para que operen con seguridad los aparatos y equipos grandes y delicados del laboratorio. Es muy importante que se construyan estantes especiales para guardar los equipos de menores tamaños y que se pueden descontrolar fácilmente.
- Es necesario y urgente que los medios de cultivos y reactivos se encuentren bien guardados en un lugar seguro y que no estén, al aire libre y a merced de los estudiantes ya que esto en ocasiones es nocivo para la salud.

XII-BIBLIOGRAFÍA

Comunicación personal de Francisca Lacayo 11 de Enero del 2008.
Condiciones del laboratorio.

Comunicación personal de Ronal Rodríguez Ortega, 11 de Enero del 2008,
Condiciones del laboratorio

Comunicación personal de O. Guevara (2007)

David Hirsch R y George Thomas D. (, 1971). Laboratory courses in organic chemistry.

Etienne Lévy Lambret (1983). Manual de técnicas, Básicas para un laboratorio de salud.

El docentes y Las medidas de seguridad y contingencia en el laboratorio reenseñanza ([www. Fcen.uba.ar/shys/pdf/normas docencias](http://www.Fcen.uba.ar/shys/pdf/normas_docencias))

Gonzalo Gabiño de la torre, Carlos Juárez L., Héctor Hugo Figueroa T. (1987) Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo.

Ivan Guevara 2007, Comunicación personal de

Juan A. Colina Alemán, *et al.* Texto para la formación de técnicos de laboratorio.

Margarita Moreno Blandón y Sonia Rodríguez Bragas (2006). Curso de teoría curricular.

Martha castro Orando y Martha, Gonzáles Rubio (2006). Didáctica contemporánea en la educación superior II, (2006).

Martha Elizabeth V. Alejandro León C. y Raúl Francisco Días M Pedagogía
(2005) y formación docente

MECD (2004). Manual de experimentación Científica para el docente de
secundaria.

N. Arraiza, P.M Viguria, J. Navarro, A Ainciburu (¿) Manual de microscopia
Rita E. Zambrana y Maritza Bubón V. (2005). Didáctica
contemporánea de la educación superior I.

NPT 433 : prevención del riesgo en el laboratorio, Instalaciones, material de
laboratorio y equipos(www.mtas.es/insht/ntp/ntp_433.htm 14 /01/07)

Olimpia López Avendaño (2005). Sociología de la educación.

OMS Ginebra, (2005) Manual de bioseguridad en el laboratorio tercera
edición.

(www.monografias.com/trabajos52/manejo-laboratorio/manejo-laboratorio3.shtml)

www.metalunivers.com/arees/metrologiadimensional/tutorial/calidadycalibracion.htm.

www.monografias.com/trabajos29/practicas-laboratorio/practicas-laboratorio.shtml

www.pucp.edu.pe/calidad/iso17025/iso17025_dec.html

http://es.wikipedia.org/wiki/Caracter%C3%ADsticas_de_la_serie_de_normas_ISO_9000

XIII- ANEXOS

CUESTIONARIO A ESTUDIANTES SOBRE EL CENTRO DE INVESTIGACIONES ACUÁTICAS DE LA BICU (CIAB)

1. Carrera _____ Año _____ Fecha _____
2. Lugar de origen _____ Etnia _____ Sexo _____

I-

1. Considera usted que el CIAB reúne las condiciones físicas apropiadas (aire acondicionado- iluminación. Si ☐ No ☐ Exprese su opinión al respecto.

2. Considera usted que el CIAB tiene los instrumentos necesarios para la realización de las practicas de laboratorio Si ☐ No ☐
3. Tomando en cuenta que todos los alumnos tienen que observar lo que hace el docente, consideran que las mobiliarios son las adecuadas para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje Si ☐ No ☐
4. El CIAB posee salidas de emergencia en caso de algún incendio u otro suceso. Si ☐ No ☐
5. Posee el CIAB en sus instalaciones señales presentías y/o botiquín de primeros auxilios. Si ☐ No ☐

II

1. Conoce los instrumentos y equipos que existen en el CIAB. Si ☐ No ☐ justifique su respuesta.

2. Ha utilizado o manipulados estos equipos e instrumentos. Si ☐ No ☐ Si es así en que asignaturas.

3. El CIAB posee condiciones sanitaria (Agua, gabachas desinfectantes etc.) para que se realicen practicas en sus instalaciones. Si ☐ No ☐
4. El CIAB se limpia una vez que es utilizado. Si ☐ No ☐

5. El docente que imparte la práctica de laboratorio orienta lo suficiente sobre el uso de los aparatos del laboratorio. Si ☐ No ☐
6. Las clases prácticas de laboratorio están de acuerdo al contenido de las clases teóricas impartidas en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje. Si ☐ No ☐ Cualquiera que sea su respuesta explique ☐
porque. _____

III

1. Para las clases practicas, el docente elabora una guía y se las entrega antes de la realización de la práctica, para darles a conocer de que se trata el laboratorio y los pasos a seguir. Si ☐ No ☐. Si su respuesta es si con cuanto tiempo de anticipación _____.
2. Reciben orientación adicional para informarse sobre la realización de la practica de laboratorio Si ☐ No ☐
3. El docente antes de iniciar la clase de laboratorio realiza alguna evaluación sistemática previa. Si ☐ No ☐
4. Cree ud que el docente planifica y prepara las prácticas de laboratorio antes de su ejecución Si ☐ No ☐
_____.
5. Conoce usted las precauciones que se deben tomar en el momento que ingresa al laboratorio Si ☐ No ☐
6. Considera Ud que el numero de horas asignadas a practicas de laboratorio son suficientes. Si ☐ No ☐

Gracias

Sugerencias: _____

Observaciones: _____

Ejemplos seleccionados de accidentes en laboratorios biológicos y químicos

RIESGO POTENCIAL	DEBIDO A	EJEMPLOS
Esfuerzo físico	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar materiales • Descolgar objetos • Torcer el cuerpo • Caída 	<p>Bolsas de alimento</p> <p>Estantes con cajas</p> <p>Contención de animales de gran porte</p> <p>Trabajos repetitivos</p> <p>Resbalarse en suelo mojado</p>
Pérdida auditiva	<ul style="list-style-type: none"> • Ruidos 	<p>Área de lavado y preparación de materiales</p>
Descarga eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación eléctrica defectuosa 	<p>Agua en el piso, equipamiento sin cable a tierra, etc.</p>

www-atmo.at.fcen.uba.ar/~habitat/normas1.html

Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Indicadores	Fuentes	Técnicas
Estado físico de la infraestructura	Todo el ambiente del laboratorio y los muebles utilizados por los usuarios	Condiciones en que los estudiantes reciben prácticas. Tipos y cantidad de inmuebles existentes en el laboratorio.	Alumnos Encargado del laboratorio.	Entrevista Visita in situ.
Coherencia de instalaciones físicas	Pertinencias de los inmuebles del laboratorio para que se de el proceso enseñanza aprendizajes	Nº de laboratorios realizados en un semestre.	Alumnos	Entrevista
	Pertinencia de la luminosidad, temperatura, energía eléctrica etc.	Habilidades adquiridas en las clases de laboratorios	Alumnos	Entrevista
1. percepción pedagógicas	Condición en que se da la educación o transmisión de conocimiento	El tiempo que los docentes tarda en entregar las guías prácticas	Alumnos	Entrevista
clases prácticas de laboratorio	Clase de comprobación de la teoría en la práctica	Manejo de los equipos por parte del docente	Alumnos	Entrevista

<p>Estado funcional y disponibilidad</p> <p>Equipos e instrumentales.</p>	<p>El estado de funcionamiento y la accesibilidad a estos</p> <p>Artículos utilizados para los diferentes análisis que se realizan en un laboratorio</p>	<p>Numero de equipo e instrumentos útiles para el laboratorio y el estado en que se encuentran</p> <p>Tipos de equipos existente en el laboratorio</p>		<p>Observación in situ</p> <p>Observación in situ</p>
Bioseguridad	<p>La seguridad que se debe guardar en un área determinada para evitar riesgos laborales</p>	<p>Señalizaciones de reglas y normas</p>		<p>Observación in situ.</p>

Guía de observación del estado físico de la infraestructura del laboratorio

Objetivo: Evaluar los estado físico de la infraestructura del laboratorio de Biología y Química.

Lugar: Laboratorio de Biología y Química ubicado en las instalaciones de Centro de Investigaciones Acuáticas de la BICU.

Fecha: Agosto del 2007.

Estado del área

Área de impacción	Bueno	regular	Malo

Guía de observación de los equipos de laboratorios.

Objetivo: Evaluar los equipos de laboratorio utilizados en Biología y Química.

Lugar: Laboratorio de Biología y Química ubicado en las instalaciones de Centro de Investigaciones Acuáticas de la BICU.

Fecha: Agosto del 2007.

Estado del equipo

Equipo a observar:	Bueno	Regula	Malo

